



PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA FV 12, S.L.

Avenida Reyes Católicos, N6, Of. 1B 2B. CP 28220, Majadahonda (Madrid)

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

PSFV VISTAHERMOSA

Situación

T.M. de Puerto de Santa María
(Cádiz-España)



C/ Maestro Serrano, nº9, 1º, Oficina4. 04004-Almería
Tfno. 950.044.569
e-mail: info@solutio-ingenieria.com

ÍNDICE

DOCUMENTO 1: MEMORIA DESCRIPTIVA

DOCUMENTO 2: ANEJOS

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO 4: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO 5: MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

DOCUMENTO 6: PLANOS



DOCUMENTO I MEMORIA

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	OBJETO DEL PROYECTO	4
3	EMPLAZAMIENTO Y SUPERFICIE.....	4
4	TITULAR	5
5	REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES	5
6	AUTOR DEL PROYECTO	10
7	JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.....	10
8	CONFIGURACIÓN DE DISEÑO ADOPTADA.....	11
8.1	RESUMEN DE CONFIGURACIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	11
8.2	INCLINACIÓN DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	13
8.3	SOMBRAS Y DISTANCIA ENTRE MÓDULOS	14
8.4	CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS A INSTALAR	14
8.4.1	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	14
8.4.2	ESTRUCTURA SOPORTE.....	17
8.4.3	INVERSORES	19
9	ESTUDIO DE PRODUCCIÓN	21
10	JUSTIFICACIÓN DE LA ORDEN DE 26 DE MARZO DE 2007, POR LA QUE SE APRUEBAN LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS.	27
10.1	CÁLCULOS DEL COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE VUELCO DE LA ESTRUCTURA, CONFORME ITC- FV-04 – INSTALACIONES INTERCONECTADAS.....	27
10.2	CÁLCULOS DE LAS PÉRDIDAS A SOMBREADOS	27
10.3	CÁLCULOS DE TENSIÓN E INTENSIDAD A LA ENTRADA DEL INVERSOR, CONFORME ITC-FV-09 – INSTALACIONES INTERCONECTADAS.	27
10.4	JUSTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES ITC-FV-10 – INSTALACIONES INTERCONECTADAS.....	29
11	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN	29

11.1	CIRCUITO BAJA TENSIÓN CORRIENTE CONTINUA (CC)	29
11.2	CIRCUITO BAJA TENSIÓN CORRIENTE ALTERNA (AC)	30
11.3	CIRCUITO BAJA TENSIÓN. SERVICIOS AUXILIARES	30
12	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN	31
12.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CT	32
12.2	LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN	32
13	OBRA CIVIL	33
13.1	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	33
13.2	DRENAJES	33
13.3	CIMENTACIÓN DE LOS SEGUIDORES SOLARES	33
13.4	ZANJAS PARA CABLEADO	34
13.5	VALLADO PERIMETRAL	34
13.6	VIALES DE ACCESO INTERIORES	35
13.7	VIALES DE ACCESO EXTERIORES	35
13.8	CIMENTACIONES INVERSORES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	35
13.9	EDIFICIOS PARA ALMACÉN Y CENTRO DE CONTROL	36
13.10	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	36
14	DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	37
15	MONITORIZACIÓN Y CONTROL DE PLANTA	37
16	VIDEO VIGILANCIA Y SEGURIDAD	38
17	GESTIÓN DE RESIDUOS	38
18	PLANNING DE EJECUCIÓN	39
19	PLAN DE DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y RESTITUCIÓN DE LAS CONDICIONES INICIALES.	41
20	RESUMEN DE PRESUPUESTO.	41
21	CONCLUSIONES	42

1 INTRODUCCIÓN

El "PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) – PSFV VISTAHERMOSA" tiene por objeto definir las infraestructuras técnicas, así como características y medidas adoptadas para la instalación de una central solar fotovoltaica de 4.990 kWn situada en el término municipal de El Puerto de Santa María (Cádiz).

La central estará formada por 10.800 módulos fotovoltaicos, módulos fotovoltaicos con una potencia de 540 Wp cada uno. Por tanto, la planta fotovoltaica tendrá una potencia pico de 5,832 MWp.

La instalación se realizará con un sistema de seguimiento solar a 1 eje bifila, el cual se describe en el apartado de estructura.

En total la planta constará de **111** estructuras de seguidores bifila, de dos tipos. Teniendo **89** seguidores con cuatro series por seguidor y de **22** seguidores con dos series por seguidor. Los seguidores de cuatro series estarán formados por 108 módulos y los seguidores de dos series por 54 módulos.

Los módulos fotovoltaicos se agruparán formando la red de corriente continua de la planta alimentarán a los inversores. En total la planta va a disponer de un total de **20 inversores**, 19 de ellos con una potencia de **250 kW** y uno de ellos de **240 kW**, por lo que tendremos en total una potencia en inversores de **4,99 MWn**, siendo esta la potencia instalada.

Estos inversores alimentarán a 2 centros de transformación de 2.500 kVA cada uno, mediante una línea de baja tensión de 800V.

Estos transformadores se agruparán en 1 línea de MT subterránea, hasta llegar a un centro de seccionamiento o entrega un ubicado en el Parque Solar Fotovoltaico objeto de este proyecto.

Desde este centro de entrega se realizará una línea de media tensión de 15 kV hasta el punto de conexión otorgado por la compañía distribuidora de la zona, E-distribución Redes Digitales, S.L.U. en la SUBESTACIÓN HINOJERA 15 KV a la tensión de 15 kV.

Esta línea de evacuación de 15 kV (LAT 15 kV desde el centro de entrega hasta posición 15 kV en SET HINOJERA) queda excluida del presente proyecto y será objeto de proyecto aparte. La línea realizará la evacuación compartida para el Planta Solar Fotovoltaico Vistahermosa, objeto de este proyecto, y el Planta Solar Fotovoltaico El Limbo (objeto de otro proyecto).

2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la planta solar fotovoltaica que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de instalación.

3 EMPLAZAMIENTO Y SUPERFICIE

El lugar de la instalación será en T.M de Puerto de Santa María (Cádiz) en las siguientes coordenadas:

- Coordenadas UTM ETRS89:

X: 746003,28

Y: 4062073,54

Zona: 29S

Altitud: 0 m.s.n.m.

RELACIÓN DE PARCELAS Y DATOS CATASTRALES:

Términos Municipales: EL PUERTO DE SANTA MARÍA

T.M.	POLIGONO	PARCELA	REF. CATASTRAL	SUP. CATASTRAL m ²	SUP. VALLADA m ²
EL PUERTO DE SANTA MARÍA	5	45	11027A00500045	351.649	114.762,31

4 TITULAR

El titular de la instalación que se proyecta es:

Nombre de la sociedad: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA FV 12, S.L.

C.I.F.: B-02669869

Dirección: Av Reyes Catolicos 6, Oficina 1b/2b

C.P. y Localidad: 28220 Majalahonda (Madrid)

5 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES

En la redacción del presente proyecto, así como en la ejecución de las instalaciones que conlleva, se tendrán en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- **Real Decreto 661/2007** por el que se establece la metodología para la actuación y sistematización del régimen económico y jurídico de la actividad de producción de energía en régimen especial.
- **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión** y sus instrucciones técnicas complementarias. Aprobado por **Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto, B.O.E. 224 de 18/09/02
- **Real Decreto 1699/2011**, conexiones de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

- **Real Decreto 187/2016** del Ministerio de Industria, Energía y Turismo sobre exigencias de seguridad del material eléctrico.
- **Real Decreto 186/2016** sobre compatibilidad electromagnética.
- **Real Decreto 1955/2000**, según el cual se regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones generadoras de energía eléctrica.
- **Real Decreto 50/2008**, de 19 de febrero, por el que se regulan los procedimientos administrativos referidos a las instalaciones de energía solar fotovoltaica emplazadas en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- **Orden de 26 de marzo de 2007**, por la que se aprueban las especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas.
- **Pliego de instalaciones Técnicas para Instalaciones Solares Fotovoltaicas Conectadas a Red** del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía (IDAE)
- **Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión**. Aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.
- **Instrucciones Técnicas Complementarias** del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.
- **Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas en alta tensión y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23**. Aprobado por Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.
- **Autorización de Instalaciones Eléctricas**. Aprobado por Ley 54/1997.
- **Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional** y desarrollos posteriores. Aprobado por Ley 54/1997.

- **Real Decreto 614/2001**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los organismos Públicos afectados.
- **Ley de regulación del Sector Eléctrico**, Ley 24/2013 de 26 de diciembre.
- **Orden de 13-03-2002** de la Consejería de Industria y Trabajo por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales
- **NTE-IEP**. Norma tecnológica del 13-03-73, para Instalaciones Eléctricas de Puesta en Tierra.
- **Normas UNE y recomendaciones UNESA**
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra
- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones
- Normas particulares de la compañía suministradora
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones
- **Ley 37/2015**, de 29 de septiembre, de carreteras.
- **Ley 3/1995 de Vías Pecuarias y su Reglamento 155/1998**.
- **Ley 8/2001 del 12 de Julio** de Carreteras de Andalucía.
- **Orden de 12 de julio de 2002**, por la que se regulan los documentos de control y seguimiento a emplear en la recogida de residuos peligrosos en pequeñas cantidades.
- **Ley 7/2002, de 17 de diciembre**, de Ordenación Urbanística de Andalucía.

- **Ley autonómica de 18/2003, de 29 de diciembre**, por la que se aprueban medidas fiscales y administrativas en la Comunidad de Andalucía.
- **Ley 62/2003, de 30 de diciembre**, de medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- **Real Decreto 208/2005**, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- **Ley 2/2007, del 27 de marzo**, de fomento de las energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética de Andalucía.
- **Real Decreto 9/2008, del 11 de enero**, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- **Real Decreto Legislativo 2/2008**, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo.
- **Ley autonómica 2/2012**, de 30 de enero, modificación de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.
- **Decreto 2/2012**, de 10 de enero, por el que se regula el régimen de las edificaciones y asentamientos existentes en suelo no urbanizable en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- **Decreto 73/2012**, de 22 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- **Código Técnico de la Edificación (CTE).**
- **Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).**
- **Real Decreto 2267/2004**, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

- **Real Decreto 312/2005** de 18 de marzo por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- **Real Decreto Ley 7/2006, de 23 de junio**, por el que se adoptan medidas urgentes en el sector energético.
- **Real Decreto 413/2014, de 6 de junio**, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables y residuos.
- **Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre**, por el que se organiza y regula el mercado de producción eléctrica.
- **Real Decreto 134/2010, de 12 de febrero**, por el que se establece el procedimiento de resolución de restricciones por garantía de suministro y se modifica el Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- **Real Decreto 2351/2004, de 23 de diciembre**, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- **Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre**, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- **Procedimiento de Operación 12.2** de Instalaciones conectadas a la red de transporte: requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento y seguridad y puesta en servicio.
- **Instrucción de 21 de enero de 2004**, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre el procedimiento de puesta en servicio de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a red.
- **Pliogo de condiciones técnicas** de Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica Conectadas a red del IDAE.

- **Orden ITC/3860/2007, de 28 de diciembre**, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de enero de 2008.
- **Eurocódigos EN1990 a 1999.**
- **Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero**, por la que se aprueba la norma 5.2 – IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- **Ley 10/1996, de 18 de marzo**, sobre la Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1996, de 20 de octubre.
- **Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre**, por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- **UNE-EN ISO 7010:2012** sobre símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas. Modificación 6 (ISO 7010:2011/Amd 6:2014) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización de enero de 2017)

6 AUTOR DEL PROYECTO

Los autores del proyecto son D. Juan José Gazquez González, colegiado nº 845, del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería y D. Guillermo Berbel Castillo, colegiado nº15.152 del Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos.

7 JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

Como se ha indicado, la finca se haya situada en el T.M. de El Puerto de Santa María.

Para la redacción del proyecto de ejecución, así como tramitación de la Autorización Administrativa se ha solicitado INFORME DE COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA

Las parcelas se encuentran en un suelo clasificado como no urbanizable, suelo en el que puede ubicarse la Planta Solar Fotovoltaica.

La actuación se considera como utilidad pública o interés social, según el art. 12.5 de la Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía, no siendo necesario proyecto de actuación.

Por tanto, la construcción de la PSFV se realizará cumpliendo en todo momento con la normativa del término municipal.

8 CONFIGURACIÓN DE DISEÑO ADOPTADA

8.1 RESUMEN DE CONFIGURACIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

La instalación de 4,99 MW nominales (potencia de salida de los inversores) y 5,83 MW pico (potencia instalada en paneles), con la distribución de módulos fotovoltaicos de la siguiente manera:

TOTAL INSTALACIÓN

Número total de módulos	10.800
Potencia nominal de módulos	540 Wp
Nº de seguidores de 108 módulos	89
Nº de seguidores de 54 módulos	22
Potencia pico instalación	5.832 kWp
Potencia nominal instalación	4.990 kWp

Se utilizarán módulos fotovoltaicos de 540 Wp, modelo DM540M10-B72HSW de DMEGC o similar.

CONFIGURACIÓN DE LOS SEGUIDORES

Seguidor tipo I

Número de módulos por seguidor	108
Potencia nominal de módulos	540 Wp
Nº de módulos en serie por seguidor	27
Nº de ramas en paralelo por seguidor	4
Potencia de instalación en c.c. por seguidor	58,320 kWp
Nº de seguidores	89

Seguidor tipo II

Número de módulos por seguidor	54
Potencia nominal de módulos	540 Wp
Nº de módulos en serie por seguidor	27
Nº de ramas en paralelo por seguidor	2
Potencia de instalación en c.c. por seguidor	29,160 kWp
Nº de seguidores	22

CONFIGURACIÓN DE LOS INVERSORES

Nº total de Inversores	20
Nº de inversores tipo I - 20 series de 27 módulos	19
Nº de inversores tipo II - 20 series de 27 módulos	1
Potencia Pico inversor tipo I (kWp)	291,6
Potencia por Inversor tipo I (kW)	250
Potencia Pico inversor tipo II (kWp)	291,6
Potencia por Inversor tipo II (kW)	240
Potencia Total Inversores (MW)	4,99

Se utilizarán inversores modelo SG250HX de Sungrow.

CONFIGURACIÓN DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

CT-01	
Número Transformadores 2.500 kVA	1
Nº de Series instaladas	200
Nº de Inversores	10
Nº de Inversores tipo I	10
Potencia nominal	2.500 kW
Nº Total de módulos	5.400
Nº Total de Estructuras tipo I	49
Nº Total de Estructuras tipo II	2
Potencia instalada	2.916 kWp

CT-02	
Número Transformadores 2.500 kVA	1
Nº de Series instaladas	200
Nº de Inversores	10
Nº de Inversores tipo I	9
Nº de Inversores tipo II	1
Potencia nominal	2.490 kW
Nº Total de módulos	5.400
Nº Total de Estructuras tipo I	40
Nº Total de Estructuras tipo II	20
Potencia instalada	2.916 kWp

8.2 INCLINACIÓN DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

La inclinación del panel viene dada en función del emplazamiento, latitud del lugar, y demanda de energía prevista.

Para un mayor aprovechamiento de la energía solar, se prevé la instalación sobre seguidor de un eje horizontal.

8.3 SOMBRAS Y DISTANCIA ENTRE MÓDULOS

Las sombras se calculan en función de la latitud de la localización y el ángulo de los módulos.

El cálculo está realizado asumiendo que el 21 de diciembre no hay sombras durante dos horas antes y después del mediodía.

Para evitar el sombreado entre dos filas consecutivas de paneles, el seguidor estará dotado de un sistema de backtracking, el cual nos dará ausencia total de sombras.

8.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS A INSTALAR

8.4.1 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Los valores de la energía media disponible de una cantidad de módulos fotovoltaicos orientados al sur y con una inclinación determinada, junto con su rendimiento y su potencia nominal, son los parámetros determinantes de la producción eléctrica de los paneles.

Los paneles son el elemento de generación eléctrica y se pueden disponer en serie y/o paralelo para obtener la tensión nominal requerida en cada caso. Estos paneles están formados por un número determinado de células que están protegidas por un vidrio, encapsuladas sobre un material plástico y todo el conjunto enmarcado con un perfil metálico.

La disposición de estos paneles se hace mediante la interconexión de módulos para aumentar su fiabilidad. Estos módulos están constituidos por células cuadradas fotovoltaicas de silicio. El uso de estas células evita los circuitos serie-paralelo, con sus problemas inherentes, que utilizan otros fabricantes para la construcción de módulos de alta potencia. Este tipo de célula asegura una producción eléctrica que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la potencia útil posible que nos es suministrada por el sol.

La capa especial antirreflexiva incluida en el tratamiento de las células, asegura una uniformidad de color en todas las células, evitando coloreados diferentes dentro del módulo, mejorando de esta forma sensiblemente la estética.

Gracias a la robusta construcción mecánica con sólidos marcos laterales de aluminio anodizado, capaces de soportar el peso y dimensiones de estos módulos y siendo la parte frontal de vidrio templado antirreflector de bajo contenido en hierro, estos equipos cumplen con las estrictas normas de calidad a que son sometidos, soportando las inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

La caja de conexiones intemperie con el terminal positivo y el negativo, incorpora dos diodos de derivación cuya importante misión es la de reducir la posibilidad de pérdida de energía por sombreados parciales de uno o varios módulos dentro de un conjunto, además de evitar la de rotura del circuito eléctrico por este defecto.

Son de construcción sumamente robusta que garantiza una vida de más de 20 años aun en ambientes climatológicos adversos.

Los paneles se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la planta, como rige la legislación vigente.

Se instalará el modelo **DM540M10-B72HSW de DMEGC** de **540 Wp** o un equivalente similar que presenta las siguientes características.

Se adjunta ficha técnica con las especificaciones:

Electrical Specifications

* STC irradiance of 1000W/m² spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C

Module Type	Pm(W)	Tolerance	Imp(A)	Vmp(V)	Isc(A)	Voc (V)	Efficiency
DM525M10-B72HSW	525	0/+3%	13.07	40.21	13.47	49.41	20.32%
DM530M10-B72HSW	530	0/+3%	13.14	40.37	13.54	49.53	20.52%
DM535M10-B72HSW	535	0/+3%	13.21	40.53	13.60	49.65	20.71%
DM540M10-B72HSW	540	0/+3%	13.28	40.69	13.68	49.77	20.90%

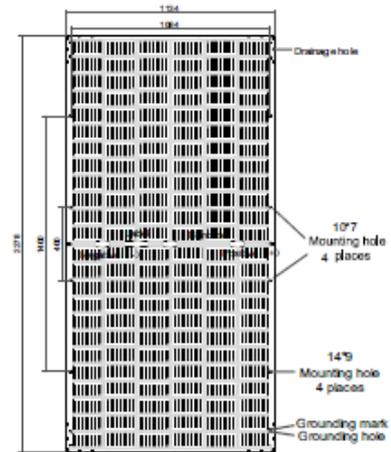
Bifaciality: 70%±10%

Bifacial Gain

		525W	530W	535W	540W
10%	Pm(STC)	577.5W	583W	588.5W	594W
20%	Pm(STC)	630W	636W	642W	648W
30%	Pm(STC)	682.5W	689W	695.5W	702W

Mechanical Data

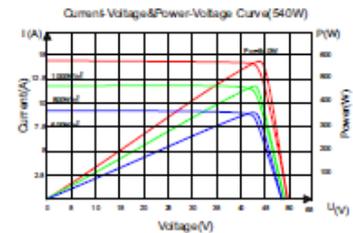
Cell Type	P type Mono-crystalline
Cell Arrangement	144(6x24)
Module Structure	Glass/Encapsulant/Glass
Glass Thickness	2.0mm+2.0mm/2.5mm+2.5mm
PV module classification	Class II
Junction Box Rating	IP68
Cables	4mm ² /1300mm or Customized Length
Connector Type	MC4/MC4 Compatible
Fire Rating Class	Class C(2.0GG)/Class A(2.5GG)



(Back side)
Note: mm

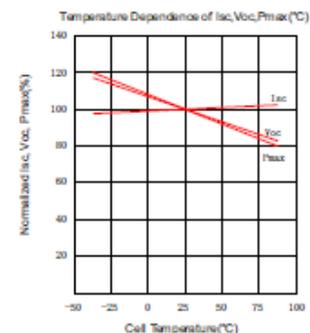
Maximum Ratings

Operating Temperature	-40°C to +85°C
Maximum System Voltage	1500V DC(IEC)
Maximum Series Fuse Rating	30A
Number of Diodes	3



Packaging

Module Dimensions	2278x1134x35mm
Weight	33.3kg(2.0GG)/39.7kg(2.5GG)
Container	40' HQ
Pieces per Pallet	31
Pieces per Container	620



Temperature Characteristics

Temperature Coefficient of Isc	+0.0448%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.246%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.330%/°C

Statement: Due to technological progress, product parameters will be adjusted accordingly; When signing the contract, the latest data of the company shall prevail.

8.4.2 ESTRUCTURA SOPORTE

Ya sea con estructura fija o con seguidor, los paneles necesitan un soporte que le dé estabilidad estructural y orientación óptima. Cuando se instalan con estructura fija ésta se hace de acero galvanizado con el espesor correspondiente a la zona climática. Y cuando se usan seguidores además de la resistencia estructural el sistema de seguimientos optimiza al máximo la radiación captada por los paneles.

En este caso, se utilizará un seguidor de un bifila horizontal fabricante Soltec, o similar, para dar soporte a los paneles. Para poder adaptarse a las diferentes características del terreno, se utilizan seguidores de dos tipos de longitud.

Los dos tipos de seguidores que tenemos son seguidores a un eje con:

- TIPO 1: formados por 108 módulos
- TIPO 2: formados por 54 módulos

Las características serán las siguientes:

Seguidor bifila 1 eje horizontal

Estas estructuras cumplirán con la normativa específica, debiendo estar preparadas para soportar las cargas tanto de viento, sismo, etc. asociadas.

Está formado por 9, 7 y 5, (en función del tipo de estructura) pilares unidos en su cabeza por viga formada por tubos cuadrados (Viga principal). Esta viga gira alrededor de su eje haciendo que el seguidor siga la trayectoria del sol. Esta viga principal soporta las vigas secundarias, a las que se atornillan los paneles fotovoltaicos, a fin de reducir la longitud del vuelo de las vigas secundarias se situará bajo las mismas un bastidor.

Todos los paneles fotovoltaicos se mueven simultáneamente mediante un único sistema (Actuador Lineal electromecánico). El actuador lineal es el elemento responsable del movimiento de cada alineación.

El seguidor se compone conceptualmente de una barra actuadora la cual transmite el movimiento a varias filas horizontales sobre los que se apoyan los módulos fotovoltaicos. El actuador estará situado en una posición E-O y las filas de módulos en dirección N-S las cuales tendrán un ángulo de giro máximo de 60°.

TIPO 1

Cada seguidor llevará dos filas de 54 paneles solares, en total 108 paneles.

La altura máxima de los pilares estará comprendida entre 2.500 mm y 4.500 milímetros de altura libre.

La distancia entre ejes será de 6.000 milímetros.

El seguidor puede adaptar posiciones entre +/-60°.

El sistema de control de seguimiento está programado con algoritmos de seguimiento astronómicos de la trayectoria solar.

TIPO 2

Cada seguidor llevará dos filas de 27 paneles solares, en total 54 paneles.

La altura máxima de los pilares estará comprendida entre 2.500 mm y 4.500 milímetros de altura libre.

La distancia entre ejes será de 6.000 milímetros.

El seguidor puede adaptar posiciones entre +/-60°.

El sistema de control de seguimiento está programado con algoritmos de seguimiento astronómicos de la trayectoria solar

8.4.3 INVERSORES

El inversor es una parte fundamental en una instalación fotovoltaica, ya que permite la conversión de la energía en corriente continua generada por los paneles en corriente alterna.

Se instalarán inversores trifásicos modelo Smart String Inverter (SG250HX) de **SUNGROW** (u otro de similares características). La instalación estará formada por un total de 20 inversores, de 250 kW cada uno. Uno de ellos se limitará electrónicamente a 240 kW.

Para reducir las pérdidas que supondría una línea de corriente continua demasiado larga y la elevada sección, situaremos los inversores lo mejor repartido posible respecto al campo de módulos.

El inversor dispone de un sistema de control que le permite un funcionamiento completamente automatizado. Durante los períodos nocturnos el inversor permanece parado vigilando los valores de tensión de la red que alimenta al edificio y del generador fotovoltaico. Al amanecer, la tensión del generador fotovoltaico aumenta y pone en funcionamiento el inversor que comienza a inyectar energía a la red.

El sincronismo con la red es un aspecto vital para el funcionamiento del inversor, el control principal lo realiza mediante un seguimiento muy sensible a cualquier cambio en la red. A partir de la situación de sincronismo, los parámetros de la red y el seguimiento del punto de máxima potencia, el control principal comunica al generador de formas de onda las acciones a realizar.

El sistema de modulación utilizado en el inversor destina un microprocesador exclusivamente para la gestión de esta función, proporcionando un control constante y rápido sobre los parámetros de tensión y frecuencia de la forma de onda senoidal de la salida. Este control permite el seguimiento constante de los parámetros de la red, realizando las correcciones necesarias cada 10 ms.

Los inversores, tienen las siguientes características:

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Type designation	SG250HX
Input (DC)	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	600 V / 600 V
Nominal PV input voltage	1160 V
MPP voltage range	600 V – 1500 V
MPP voltage range for nominal power	860 V – 1300 V
No. of independent MPP inputs	12
Max. number of input connector per MPPT	2
Max. PV input current	30 A * 12
Max. DC short-circuit current	50 A * 12
Output (AC)	
AC output power	250 kVA @ 30 °C / 225 kVA @ 40 °C / 200 kVA @ 50 °C
Max. AC output current	180.5 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	680 – 880V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % In
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / connection phases	3 / 3
Efficiency	
Max. efficiency	99.0 %
European efficiency	98.8 %
Protection	
DC reverse connection protection	Yes
AC short circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Ground fault monitoring	Yes
DC switch	Yes
AC switch	No
PV String current monitoring	Yes
Q at night function	Yes
Anti-PID and PID recovery function	Yes
Overvoltage protection	DC Type II / AC Type II
General Data	
Dimensions (W*H*D)	1051 * 660 * 363 mm
Weight	99kg
Isolation method	Transformerless
Ingress protection rating	IP66
Night power consumption	< 2 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60 °C
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	5000 m (> 4000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+App
Communication	RS485 / PLC
DC connection type	MC4-Evo2 (Max. 6 mm ² , optional 10mm ²)
AC connection type	OT/DT terminal (Max. 300 mm ²)
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013
Grid Support	Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control

9 ESTUDIO DE PRODUCCIÓN



Project: 69_22 PSFV VISTAHERMOSA

Variant: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.2.8

VCO, Simulation date:
07/07/22 11:52
with v7.2.8

Project summary

Geographical Site Balbaina España	Situation Latitude 36.67 °N Longitude -6.24 °W Altitude 57 m Time zone UTC+1	Project settings Albedo 0.20
Meteo data Balbaina Meteonorm 8.0 (1996-2015), Sat=21% - Sintético		

System summary

Grid-Connected System PV Field Orientation Orientation Tracking plane, tilted axis Avg axis tilt 1.3 ° Avg axis azim. 0.0 °	Tracking system Tracking algorithm Irradiance optimization	Near Shadings Linear shadings
System information PV Array Nb. of modules 10800 units Pnom total 5832 kWp	Inverters Nb. of units 20 units Pnom total 4990 kWac Pnom ratio 1.166	
User's needs Unlimited load (grid)		

Results summary

Produced Energy	12309 MWh/year	Specific production	2111 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	82.03 %
-----------------	----------------	---------------------	-------------------	----------------	---------

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	5
Main results	6
Loss diagram	7
Special graphs	8

General parameters

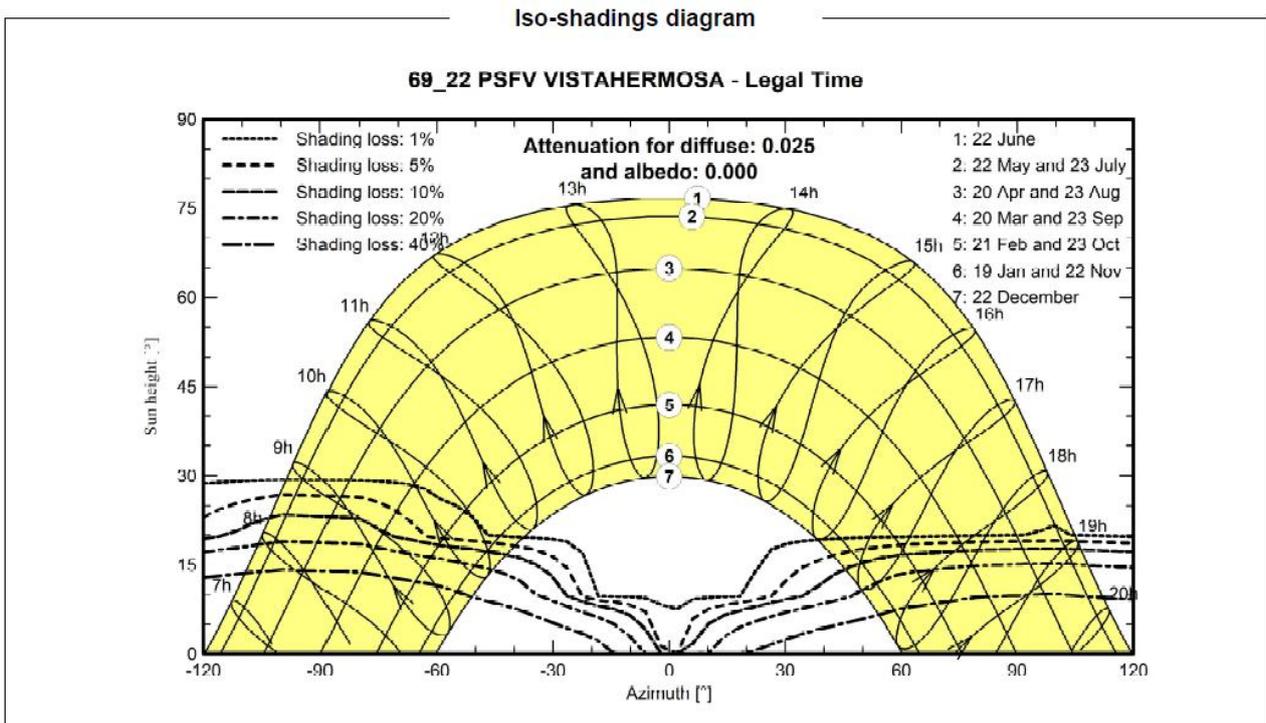
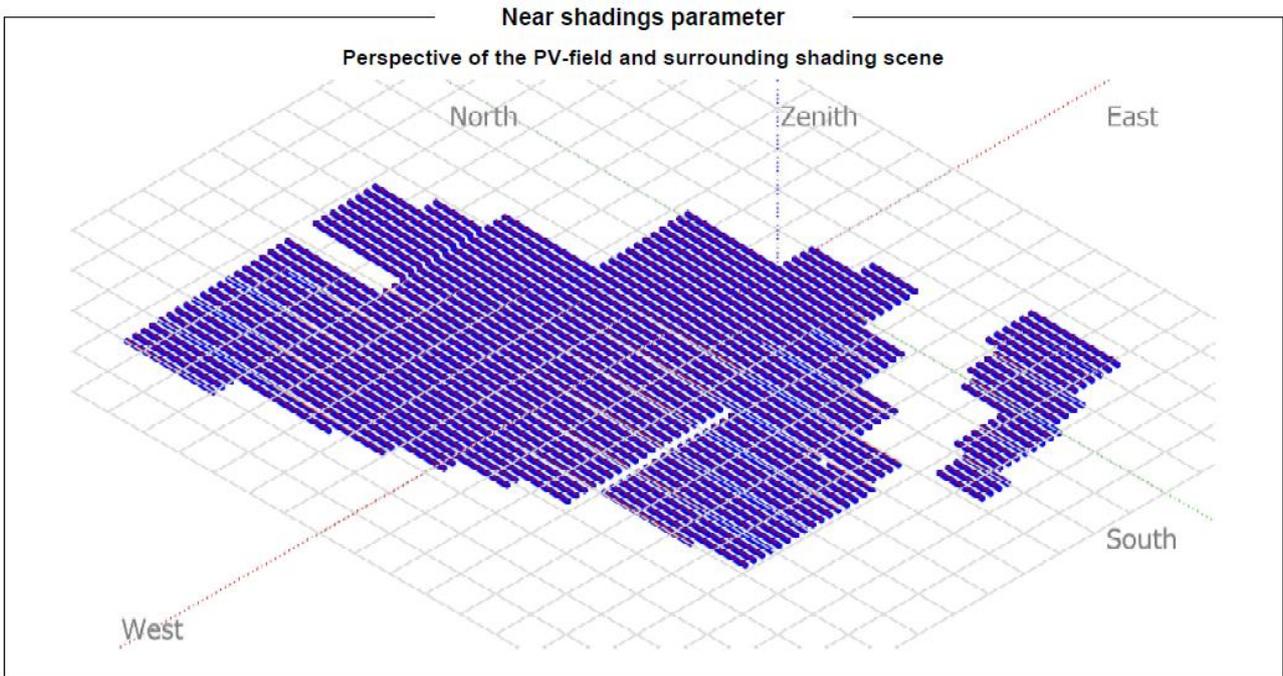
Grid-Connected System		Tracking system			
PV Field Orientation		Tracking algorithm		Trackers configuration	
Orientation		Irradiance optimization		Nb. of trackers 222 units	
Tracking plane, tilted axis				Sizes	
Avg axis tilt	1.3 °			Tracker Spacing 6.00 m	
Avg axis azim.	0.0 °			Collector width 2.28 m	
				Ground Cov. Ratio (GCR) 38.0 %	
				Phi min / max. +/- 60.0 °	
				Shading limit angles	
				Phi limits +/- 67.6 °	
Models used		Near Shadings		User's needs	
Transposition	Perez	Linear shadings		Unlimited load (grid)	
Diffuse	Perez, Meteonorm				
Circumsolar	separate				
Horizon					
Free Horizon					

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	UBS	Manufacturer	Sungrow
Module	Module_generique_biface_mono_540_144_2278_1134_35 (Custom parameters definition)	Model	SG250HX (Custom parameters definition)
Unit Nom. Power	540 Wp	Unit Nom. Power	250 kWac
Number of PV modules	10800 units	Number of inverters	20 units
Nominal (STC)	5832 kWp	Total power	5000 kWac
Modules	400 Strings x 27 In series	Operating voltage	600-1500 V
At operating cond. (50°C)		Max. power (=>30°C)	250 kWac
Pmpp	5313 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.17
U mpp	1008 V		
I mpp	5271 A		
Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	5832 kWp	Total power	4990 kWac
Total	10800 modules	Nb. of inverters	20 units
Module area	27899 m ²	Pnom ratio	1.17
Cell area	25770 m ²		

Array losses

Thermal Loss factor		DC wiring losses		Module Quality Loss	
Module temperature according to irradiance		Global array res. 3.2 mΩ		Loss Fraction -0.8 %	
Uc (const)	20.0 W/m ² K	Loss Fraction 1.5 % at STC			
Uv (wind)	0.0 W/m ² K/m/s				
Module mismatch losses		Strings Mismatch loss			
Loss Fraction 2.0 % at MPP		Loss Fraction 0.1 %			



Main results

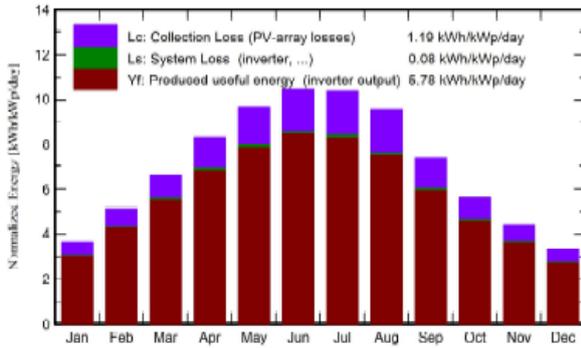
System Production

Produced Energy 12309 MWh/year

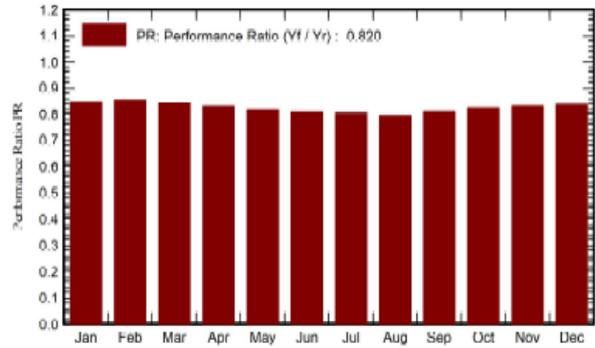
Specific production
Performance Ratio PR

2111 kWh/kWp/year
82.03 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR

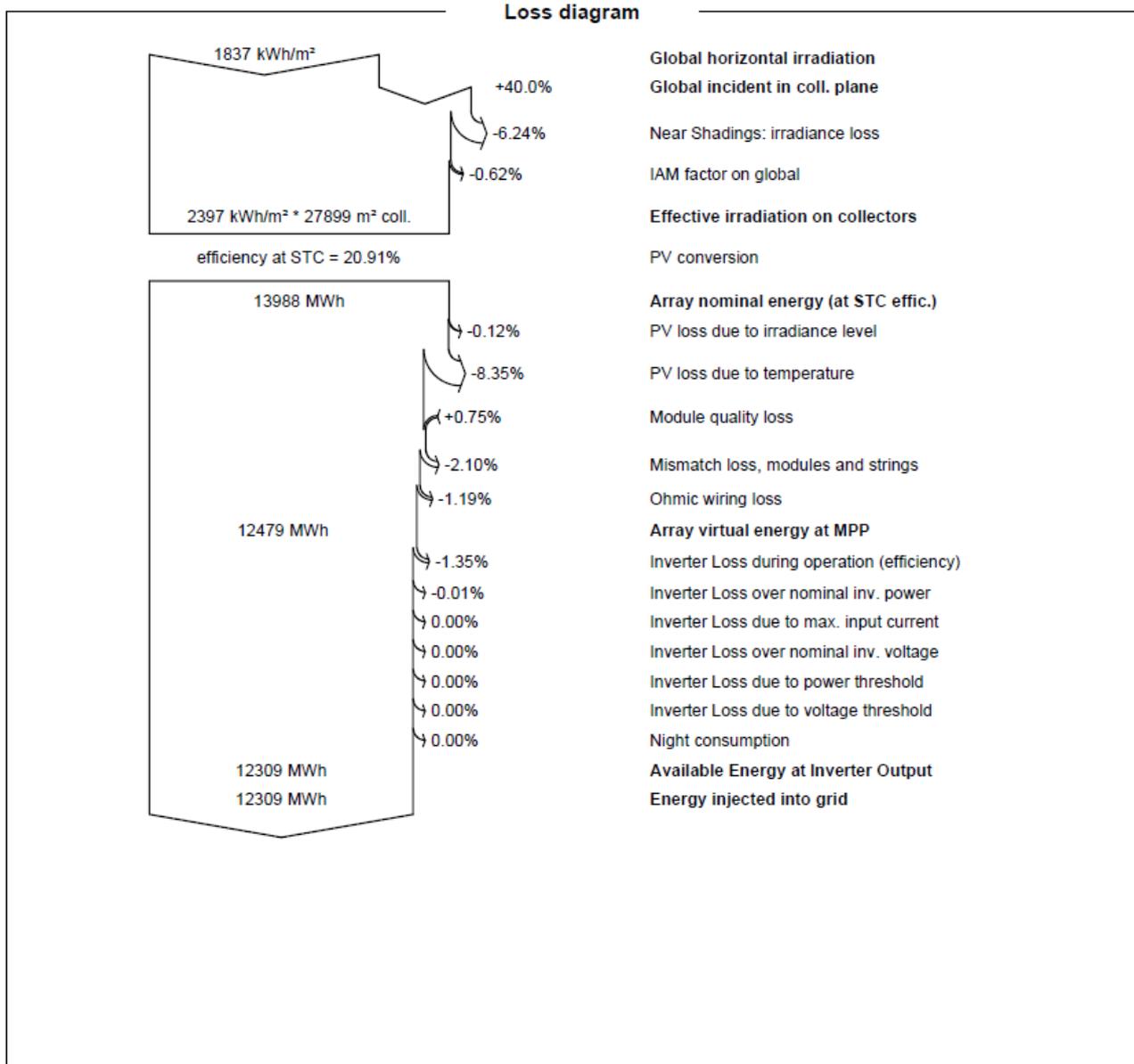


Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	76.7	31.46	10.49	112.7	101.5	566	559	0.850
February	99.2	35.89	11.39	142.7	131.6	722	713	0.857
March	144.7	56.09	13.97	205.3	189.8	1020	1007	0.841
April	181.1	62.09	15.97	248.9	233.9	1223	1206	0.831
May	218.0	73.76	19.37	299.2	281.3	1448	1428	0.818
June	231.6	72.16	22.45	314.5	298.7	1511	1490	0.812
July	235.3	69.53	24.70	323.1	305.5	1528	1506	0.799
August	210.8	66.83	25.42	296.4	277.1	1390	1371	0.793
September	159.4	56.17	22.67	221.2	207.5	1064	1049	0.813
October	123.8	48.16	19.65	173.8	160.4	847	836	0.825
November	87.5	29.18	14.05	132.6	119.3	652	643	0.832
December	69.3	32.31	11.61	102.8	90.9	508	501	0.837
Year	1837.3	633.63	17.68	2573.1	2397.4	12478	12309	0.820

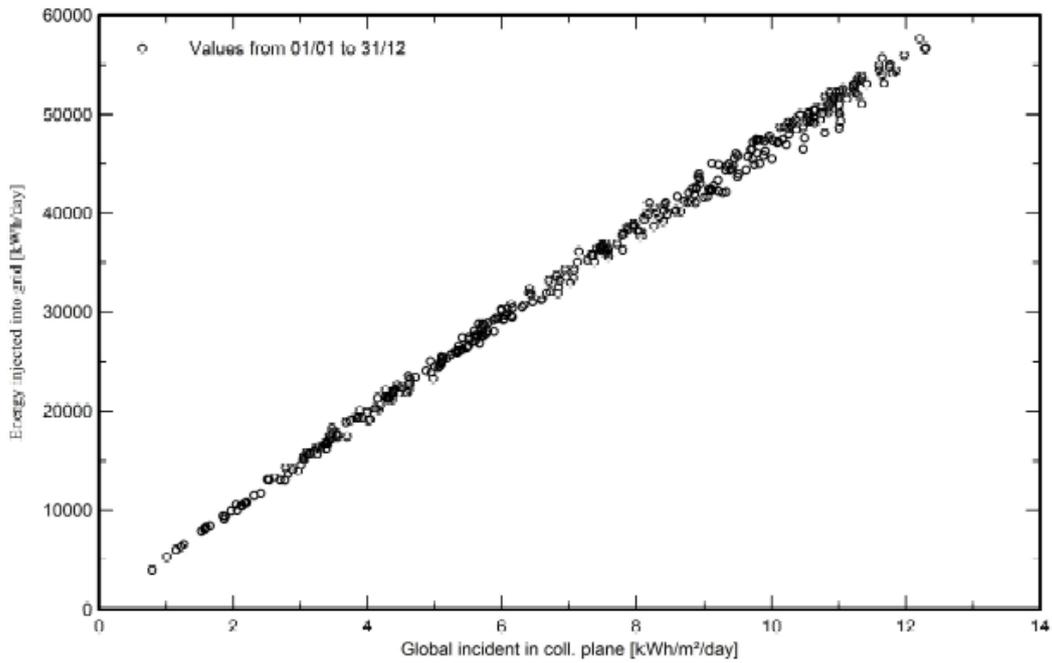
Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		

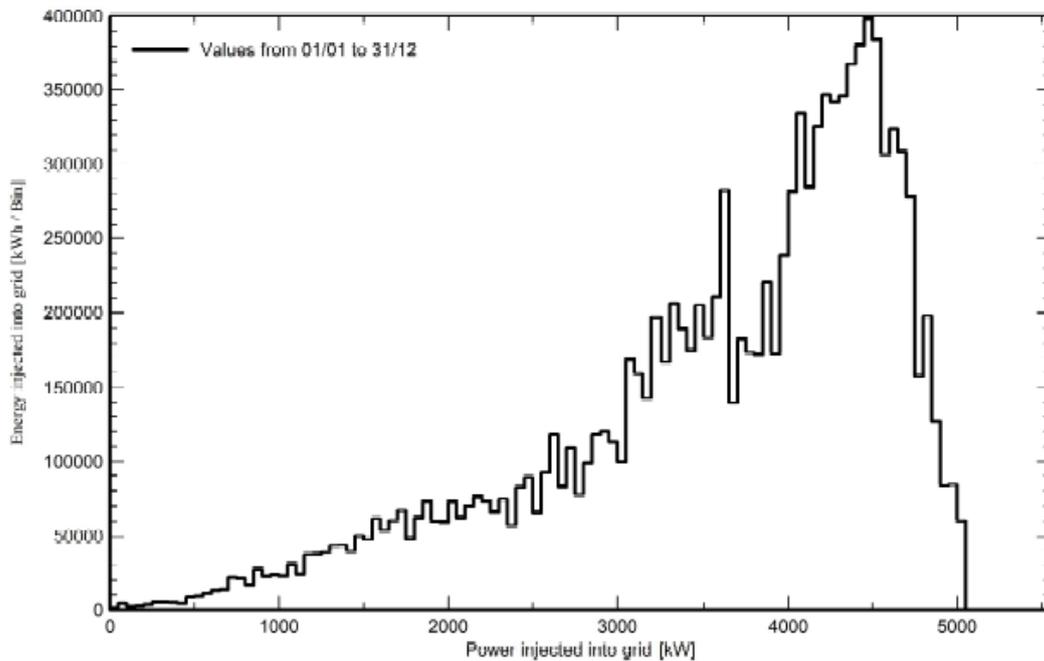


Special graphs

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



10 JUSTIFICACIÓN DE LA ORDEN DE 26 DE MARZO DE 2007, POR LA QUE SE APRUEBAN LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS.

10.1 CÁLCULOS DEL COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE VUELCO DE LA ESTRUCTURA, CONFORME ITC-FV-04 – INSTALACIONES INTERCONECTADAS.

Según parámetros típicos, el hincado será directo de 1.500 a 2.000 mm, por lo que no es de aplicación el cálculo del coeficiente de seguridad de vuelco al no existir cimentación. Aun así, dicho cálculo del coeficiente quedará sujeto al estudio Pull Out Test y al estudio geotécnico del terreno.

10.2 CÁLCULOS DE LAS PÉRDIDAS A SOMBREADOS

Las pérdidas por sombras serán inferiores al 5%.

10.3 CÁLCULOS DE TENSIÓN E INTENSIDAD A LA ENTRADA DEL INVERSOR, CONFORME ITC-FV-09 – INSTALACIONES INTERCONECTADAS.

A continuación, se exponen los datos del módulo fotovoltaico y del inversor, necesarios para el cálculo justificativo de la ITC-FV-09.

MÓDULOS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL MÓDULO DE DMEGC MODELO DM540M10-B72HSW de 540 Wp			
Célula	P type Mono-crystalline	Temperatura de operación	-40 ~ + 85°C
Nº Células	144 en serie	Coeficientes de temperaturas	
Tensión Máxima	1.500 V CC	αP_m	- 0,33 %/°C
Potencia Pico	540 Wp	αI_{sc}	0,0448 %/°C
Dimensiones	2.278x1.134x35 mm	αV_{oc}	- 0,246 %/°C
CARACTERÍSTICAS ELECTRO ÓPTICAS (condiciones STC:25° C, 1000 W/m ² , AM 1,5)			
V_{oc}	49,77 V	I_{sc}	13,68 A
V_{mp}	40,69 V	I_{mpp}	13,28 A

INVERSOR

INVERSOR MODELO SG250HX DE SUNGROW, 250 kW	
DATOS DE ENTRADA	
Gama de Tensión MPP	600 ~ 1.500 V CC
Tensión Máxima de entrada	1.500 V CC
Corriente Máxima de entrada de MPPT	30 A
Corriente Máxima de Cortocircuito MPPT	50 A
DATOS DE SALIDA	
Potencia nominal	250 kW
Rendimiento Euro	98,8 %
Tensión de red/ frecuencia	3x400 V CA/50 Hz
Coeficiente de distorsión no lineal	<3% (THD)
Factor de potencia	1
Número de entradas	12

Uno de los inversores estará limitado electrónicamente a 240 kW.

Tensión en el punto de máxima potencia de la rama o generador fotovoltaico a 1.000 W/m² y a una temperatura del módulo de 70° C, será mayor que la tensión mínima de entrada del inversor:

$V_{mpp} (25\text{ °C}) = 40,69\text{V}$ por módulo en serie

Coef. Temperatura: $-0,246\text{ \%/°C}$

$V_{mpp} (70\text{ °C}) = 36,19\text{ V}$ por módulo en serie

Para una serie de **27 módulos** tendríamos una tensión **$V_{mp} (70\text{C}^\circ) = 977,01\text{ V}$** , superior a la tensión mínima de entrada del inversor de **600 V**.

La tensión en circuito abierto de la rama o generador fotovoltaico a 100 W/m² y a una temperatura del módulo de -5°C, debe ser menor que la tensión máxima admisible por el inversor al que va conectado.

$V_{oc} (25\text{ °C}) = 49,77\text{ V}$ por módulo en serie

Coef. Temperatura: $-0,246\text{ \%/°C}$

$V_{oc} (-5\text{ °C}) = 53,44\text{ V}$ por módulo en serie

Para una serie de **27 módulos** tendríamos una tensión **$V_{oc} (-5\text{°C}) = 1.442,96\text{ V}$** , inferior a la tensión máxima de entrada al inversor de **1.500V**.

La intensidad de cortocircuito de la rama o generador fotovoltaico a 1.000 W/m^2 y a una temperatura del módulo de 70°C , debe ser menor de la intensidad máxima admisible por el inversor al que va conectado.

$I_{cc} (25^\circ\text{C}) = 13,68 \text{ A}$ por rama en paralelo

Coef. Temperatura: $0,0448 \text{ \%/}^\circ\text{C}$

$I_{cc} (70^\circ\text{C}) = \mathbf{13,95 \text{ A}}$ por rama en paralelo

Para nuestro caso tenemos un número máximo de entradas de 12, con 2 puntos MPPT, con una intensidad inferior a los **600 A** de **entrada** al inversor por MPPT, por lo que la intensidad estaría dentro de la admisible.

10.4 JUSTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES ITC-FV-10 – INSTALACIONES INTERCONECTADAS.

El inversor consta de un interruptor de corte omnipolar a la entrada del mismo de seccionamiento general de la parte de CC.

11 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

11.1 CIRCUITO BAJA TENSIÓN CORRIENTE CONTINUA (CC)

Los paneles se conectarán en serie, formándose series o strings. Cada una de estas líneas se conectarán directamente a los inversores, donde se ubicará la protección de las líneas.

Al ser una instalación situada al aire libre todas las canalizaciones y aparataje tendrán protección y se instalarán cumpliendo las especificaciones marcadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en su ITC-BT-30, apartado 2: "Instalaciones en locales mojados".

En el anejo de baja tensión se describen más detalladamente.

11.2 CIRCUITO BAJA TENSIÓN CORRIENTE ALTERNA (AC)

La salida de cada inversor se dirigirá hacia un cuadro de baja tensión que incluirá protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Existirá un cuadro por cada inversor, integrado en el mismo. La salida de cada cuadro se conectará a un transformador de 2.500 kVA que transformará la tensión de salida del inversor de 0,8 kV a 15 kV.

La conexión eléctrica entre el cuadro de alterna y el lado de baja del transformador estará formada por conductor tipo blindo-barra de Cu, de sección adecuada a la corriente a transportar.

En el Anejo de baja tensión se describe más detalladamente las soluciones adoptadas.

11.3 CIRCUITO BAJA TENSIÓN. SERVICIOS AUXILIARES

Se prevé la instalación de un cuadro de servicios auxiliares, el cual se alimentará de la red de baja tensión de la zona, y que alimentará los siguientes servicios:

- Cuadro eléctrico Sala Control
- Alumbrado y equipos de seguridad, CCTV, etc.
- Alimentación SAI

Dichos servicios son descritos con más detalle en el anejo correspondiente.

Por otro lado, en cada centro de transformación se instalarán transformadores de 50 KVA (opciones de Huawei o Similar) dependiendo de la demanda en cada caso, los cuales transformarán la tensión de salida de los inversores a 400 V para dar servicio a los siguientes consumos:

- Centro de transformación + inversores
- Alumbrado

- Emergencia
- Ventilación
- Usos varios.

Todos los circuitos se realizarán en conductor de cobre, aislamiento RV-k 0,6/1 kV. Las líneas serán tendidas bajo tubo enterrado, combinadas con bandeja de rejilla o tubo de acero en las acometidas a los distintos elementos receptores.

Todas las derivaciones y conexiones se realizarán dentro de cajas estancas que alojarán las diferentes derivaciones de las instalaciones. En su interior se efectuarán las conexiones mediante regletas de bornes; las entradas y salidas de cables se realizarán con prensaestopas adecuados.

Todas las cajas de derivación estarán identificadas con código claro, imborrable y a la vista para facilitar su mantenimiento.

Todas las masas y canalizaciones metálicas estarán conectadas al circuito de protección.

En el anejo de baja tensión se analiza con más detalle.

12 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN

La energía generada se venderá a través de la conexión de la instalación a la red eléctrica. La conexión a la red de distribución se presentará en proyecto aparte.

En este capítulo se pretende definir las características y medidas adoptadas para la instalación y puesta en servicio de los Centros de Transformación MT/BT de 2.500 kVA, para la interconexión con la Red Eléctrica de la planta Fotovoltaica.

Se dispondrá de 2 centros de transformación de 2.500 kVA que se unirán mediante 1 línea de media tensión de 15 kV hasta un centro de entrega situado dentro de la misma

Planta Solar Fotovoltaica. Toda la información relativa a este centro de entrega se desarrollará en el anejo de media tensión.

12.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CT

El Centro de Transformación estará integrado por un transformador de 2.500 kVA para transformar corriente alterna de la salida de los inversores de 800 V a 15 kV. El CT será de tipo exterior sobre plataforma de hormigón o edificio de tipo prefabricado, en hormigón o envolvente metálica, concebido para la distribución eléctrica de la energía generada en los parques fotovoltaicos. La ubicación de los centros queda reflejada en el documento "planos".

La interconexión eléctrica entre los centros de transformación se realizará mediante líneas de MT a 15 kV que conectarán los CT entre sí hasta llegar a la subestación o centro de entrega particular de la propia planta.

Los tipos generales de equipos MT empleados son celdas modulares de aislamiento y corte en gas, extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.

12.2 LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN

Se ha proyectado una línea de 15 kV que interconectarán los centros de transformación entre sí con la subestación o centro de entrega. La línea MT estará formada por conductor de aluminio de las características señaladas a continuación.

Las líneas discurrirán generalmente directamente enterradas por zanjas dimensionadas y habilitadas para tal uso.

Las características eléctricas de estas líneas son:

Clase de corriente	Alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	15 kV
Categoría de la red	(Según UNE 20-435) A

13 OBRA CIVIL

13.1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

El levantamiento topográfico que se ha realizado en la parcela donde se ubicará la futura PSF, refleja que la pendiente natural del terreno es bastante suave. Por este motivo las actuaciones que se prevén en la parcela objeto serán un desbroce y limpieza del terreno, así como un acondicionamiento posterior del mismo, adaptando los seguidores a instalar a la pendiente natural del terreno.

13.2 DRENAJES

En cuanto al sistema de drenaje se trata de una zona con una capacidad de drenaje superficial ordenada y conectada de manera natural con las principales vías de drenaje existentes.

13.3 CIMENTACIÓN DE LOS SEGUIDORES SOLARES

Se utilizará el método de hincado, en base a las inspecciones realizadas sobre el terreno ocupado y al anejo geotécnico que se aporta en este proyecto.

Se adjunta plano con el tipo de cimentación.

13.4 ZANJAS PARA CABLEADO

En el caso de que sea necesaria la realización de zanjas, el lecho de zanja deberá ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc.

En él se colocará una capa de arena de río lavada, sobre la que se depositará el cable a instalar. En cruces de caminos se depositará encima otra capa de hormigón H-125, y sobre esta se instalará una protección mecánica a todo lo largo del trazado del cable, constituida por un tubo de plástico de 160 mm o 63 mm, de acuerdo a la normativa competente y buenas prácticas de la industria.

A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación de espesor, apisonada por medios manuales, cuidándose que esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra y a cierta distancia la parte superior del cable, se colocará una cinta de señalización, como advertencia de presencia de los cables eléctricos. Por último, se terminará por rellenar con tierra procedente de la excavación, utilizando compactación por medios mecánicos, de acuerdo a la normativa competente y buenas prácticas de la industria.

13.5 VALLADO PERIMETRAL

Se realizará un vallado perimetral del tipo cinegético.

Se dotará a dicha valla de una cancela de entrada con dimensiones adecuadas para el paso de personas y vehículos.

El retranqueo tanto a parcelas colindantes, carreteras o cualquier otra afección se realizará cumpliendo la normativa vigente según él caso.

El vallado perimetral se construirá con malla cinegética anclada directamente al suelo y cumpliendo las especificaciones establecidas en el artículo 70 del Reglamento de Ordenación de la Caza (Decreto 126/2017, de 25 de julio).

13.6 VIALES DE ACCESO INTERIORES

La red de viales interiores a realizar son los caminos de uso exclusivo para la instalación que de conexión a los diferentes elementos de la planta.

Los viales se resolverán mediante elevada compactación mecánica del terreno, manteniéndose por la empresa encargada del mantenimiento del Parque.

13.7 VIALES DE ACCESO EXTERIORES

La red de viales exteriores son los caminos no pertenecientes a la instalación que facilitan el acceso a la misma.

En este caso se accederá a través de la Ctra A-2078 en el PK 6+180, que da paso al Camino Tejar o Barbain, camino público perteneciente al El Puerto de Santa María (Cádiz) con referencia catastral 11027A00509003. Este camino da paso a la instalación fotovoltaica a través de un acceso propio de la finca (ver Plano 6).

13.8 CIMENTACIONES INVERSORES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Los inversores y centros de transformación se ubicarán sobre plataformas de hormigón tanto si los equipos son de exteriores IP65, bajo edificio metálico o prefabricado de hormigón.

Los detalles de dichos centros se reflejan en los planos correspondientes, y en caso de ser de interior, estarán dotados de huecos con rejillas y ventilación forzada para mantener las condiciones ambientales óptimas de trabajo de los inversores.

Los centros se colocarán sobre una losa de hormigón y con un acerado perimetral que evite la entrada de humedad.

13.9 EDIFICIOS PARA ALMACÉN Y CENTRO DE CONTROL

Dentro de la parcela se ubicarán además dos edificios Centro de Control y un Almacén.

Desde el edificio de Centro de Control se establecerá el punto de control operativo y de seguridad de la planta.

El almacén se destinará al acopio de materiales y herramientas necesarias para el mantenimiento.

Se ha previsto proveerla de:

- Compartimentación interior: zona de oficinas, zona de sistemas de control y seguridad, baño y almacén.
- Alumbrado interior para cada una de las estancias.
- Alumbrado de Emergencia.
- Ventilación y/o aire acondicionado.
- Tomas de corriente para los distintos dispositivos interiores de control y auxiliares.
- Instalación de saneamiento.
- Suministro de agua.

13.10 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

A los efectos previstos en la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, en los artículos 124, 125 y 144 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorizaciones de instalaciones de energía eléctrica; de acuerdo con el artículo 9 del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el

texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos y en cumplimiento del artículo 16.2 de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, y 24 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía, debe someterse a información pública conjunta la petición de autorización administrativa, declaración de impacto ambiental y autorización ambiental unificada de la instalación fotovoltaica, subestación transformadora de la planta, y de la Línea aérea, de evacuación de la misma, así como la declaración, en concreto, de utilidad pública la instalación fotovoltaica y de la Línea aérea de evacuación de la misma.

En proyecto aparte se realizará el estudio de impacto ambiental.

14 DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

Se ha estudiado la posibilidad de inundación de la zona de proyecto realizando un estudio hidrológico (consultar Anejo 9 sobre Estudio de Inundabilidad). A la vista de los resultados obtenidos, se ha adaptado la zona de implantación para no interferir con el dominio público hidráulico (ver Plano 4 y 5).

15 MONITORIZACIÓN Y CONTROL DE PLANTA

El sistema de monitorización y control de la planta será un sistema SCADA/SQL. Todos los detalles se recogen en el Anejo 04

El objetivo del sistema SCADA/SQL es la implantación de un sistema que monitorice los equipos instalados en la planta fotovoltaica (contadores de exportación MT, relés de protección, inversores, analizadores DC, contadores BT, equipos de control de temperatura en transformadores, cajas de conexión de strings, estaciones meteorológicas, UPS, PPC (Power plant control), RTU, ...). El SCADA almacena y registra los datos suministrados por dichos equipos, permitiendo centralizar en un sistema informático con servidor web incorporado la gestión de esta información.

Las principales razones para instalar un sistema SCADA/SQL en una planta fotovoltaica son:

- Detección de defectos en la instalación,
- Medida de la producción energética, eficiencia y disponibilidad,
- Almacenamiento de estas variables en una base de datos para generar informes específicos,
- Generación de eventos y alarmas.

16 VIDEO VIGILANCIA Y SEGURIDAD

El objeto de este apartado es el de establecer las especificaciones técnicas para la definición del suministro, instalación y mantenimiento del "SISTEMA DE SEGURIDAD PERIMETRAL Y RED DE DATOS DE SEGURIDAD de la planta fotovoltaica. Todos los detalles de se recogen en el Anejo 03.

Este documento tiene como objeto, por una parte, la justificación y descripción del sistema de seguridad de la planta fotovoltaica, realizándose una descripción analítica de dicho sistema, así como de los subsistemas que lo componen, pasando posteriormente a enumerar los equipos de que estará conformado cada uno de ellos. Por otra parte, se describen las características técnicas de los equipos y dispositivos del Sistema de Seguridad y el modo en que habrán de ser instalados.

17 GESTIÓN DE RESIDUOS

El Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se redacta en base al presente Proyecto de instalación solar fotovoltaica, de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción.

El Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

18 PLANNING DE EJECUCIÓN

El plazo de construcción y puesta en marcha de la Central Solar Fotovoltaica será de aproximadamente 12 meses.

Para la estimación de la duración prevista se ha tenido en cuenta las partidas más importantes y que nos van a condicionar la duración total de las obras.

Se ha considerado la ejecución de varios tajos siguiendo un orden compatible y lógico de realización.

En la tabla adjunta se presenta diagrama del planning de ejecución.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

ID	Nombre de tarea	Duración	Gantt Chart (Timeline)										
1	EJECUCION PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA		[Timeline grid from mes 1 to mes 11]										
2	Trabajos Previos	4 sem.	[Gantt bar from mes 1 to mes 2]										
3	Desbroce	7 sem.	[Gantt bar from mes 1 to mes 3]										
4	Vial de servicio Interior	6 sem.	[Gantt bar from mes 1 to mes 4]										
5	Vallado perimetral	9 sem.	[Gantt bar from mes 1 to mes 5]										
6	Montaje de Seguidores y Paneles Solares	12 sem.	[Gantt bar from mes 1 to mes 6]										
7	Instalación Eléctrica de B.T.	12 sem.	[Gantt bar from mes 1 to mes 6]										
8	Centros Inversores y Transformadores	8 sem.	[Gantt bar from mes 1 to mes 5]										
9	Monitorización y Control de Planta	15 sem.	[Gantt bar from mes 1 to mes 7]										
10	Instalación Eléctrica de M.T.	6 sem.	[Gantt bar from mes 1 to mes 4]										
11	Caseta de Control y Oficinas	12 sem.	[Gantt bar from mes 1 to mes 6]										
12	Videovigilancia y Seguridad	5 sem.	[Gantt bar from mes 1 to mes 3]										
13	Puesta en Marcha	5 sem.	[Gantt bar from mes 1 to mes 3]										

19 PLAN DE DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y RESTITUCIÓN DE LAS CONDICIONES INICIALES.

La última fase del proyecto, una vez finalizada la vida útil de la planta solar, es la de abandono.

En esta etapa se realizan los trabajos de desmantelamiento, tratamiento de residuos y adaptación del terreno al medio.

El estudio de desmantelamiento y restitución de este proyecto se redacta según lo especificado en la nueva disposición adicional séptima de la Ley 7/2002 de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía; incorporada por la Ley 18/2003, de 29 de diciembre.

20 RESUMEN DE PRESUPUESTO.

El presupuesto del presente proyecto asciende a la cantidad de **DOS MILLONES SETECIENTOS MIL SETECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO (2.700.340,97€).**

21 CONCLUSIONES.

Una vez descrito y justificado lo que consideramos que será la Planta Solar Fotovoltaica, con relación a los elementos que en el intervienen y de conformidad con las disposiciones que regulan dicha materia, damos por finalizada esta Memoria.

SOLUTIO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS, S.L., la eleva a la consideración de los Organismos Competentes para su aprobación, quedando a la disposición de los mismos para cuantas aclaraciones estimen oportunas.

En Cádiz a junio de 2022

Por SOLUTIO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

El Ingeniero Técnico Industrial

El Ingeniero de Caminos, C y P.



Fdo.: Juan José Gázquez González

Col. 845



Fdo.: Guillermo Berbel Castillo

Col. 15.152



DOCUMENTO II ANEJOS

ÍNDICE

ANEJO 01: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

ANEJO 02: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN

ANEJO 03: VIDEOVIGILANCIA Y SEGURIDAD

ANEJO 04: MONITORIZACIÓN Y CONTROL DE PLANTA

ANEJO 05: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO 06: PLAN DE DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y RESTITUCIÓN DE LAS
CONDICIONES INICIALES

ANEJO 07: CENTRO DE CONTROL Y ALMACEN

ANEJO 08. GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

ANEJO 09: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD

ANEJO 01: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

ÍNDICE

1	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN	3
1.1	CIRCUITO BAJA TENSIÓN CORRIENTE CONTINUA (CC)	3
1.1.1	<i>Distribución y sus canalizaciones</i>	3
1.1.2	<i>Elementos de protección</i>	4
1.2	CIRCUITO BAJA TENSIÓN CORRIENTE ALTERNA (CA)	4
1.2.1	<i>Distribución y sus canalizaciones</i>	4
1.2.2	<i>Protecciones</i>	6
1.3	CIRCUITO BAJA TENSIÓN SERVICIOS AUXILIARES	6
1.3.1	<i>Cuadros eléctricos</i>	7
1.3.2	<i>Derivaciones y Consumidores</i>	8
1.3.3	<i>Puesta a tierra</i>	8
2	EFFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	10
3	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	14
3.1	TENSIÓN NOMINAL	14
3.2	FÓRMULAS UTILIZADAS.....	14
3.2.1	<i>Intensidad de corriente continua y alterna monofásica</i>	14
3.2.2	<i>Intensidad de corriente alterna trifásica</i>	14
3.2.3	<i>Caída de tensión y sección en corriente continua y alterna monofásica</i>	15
3.2.4	<i>Caída de tensión y sección en corriente alterna trifásica</i>	15
3.2.5	<i>Puesta a Tierra</i>	16
3.3	CÁLCULOS CC/CA EN PLANTA.....	17
3.4	BAJA TENSIÓN SERVICIOS AUXILIARES TIPO I	25
3.5	BAJA TENSIÓN SERVICIOS AUXILIARES TIPO II	26
3.6	CÁLCULO RED DE TIERRAS	27
3.6.1	<i>Cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación</i>	28

1 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

1.1 CIRCUITO BAJA TENSIÓN CORRIENTE CONTINUA (CC)

Los paneles o módulos fotovoltaicos se conectarán en serie, uniéndose directamente con el inversor. La protección de estas líneas se situará a la entrada al inversor, en el cuadro del propio inversor.

1.1.1 Distribución y sus canalizaciones

Los conductores de las series hasta su conexión con el inversor discurrirán con dos tipos de canalización.

Los paneles se conectarán entre sí por medio de la caja de conexiones que se suministra con cada uno de ellos, uniéndose en serie y hasta su conexión con el inversor. Estos conductores quedan por debajo de los módulos de manera aérea.

En los tramos necesarios para comunicarse con el inversor, donde nos exista la posibilidad de discurrir mediante el cable fiador se realizarán tramos subterráneos.

En estos tramos subterráneos los conductores irán en zanja protegidos bajo tubo o directamente enterrados, dependiendo de la ubicación de la zanja con respecto a las estructuras.

Las canalizaciones de la parte de corriente continua tendrán la consideración según la ITC- BT 30, instalación a la intemperie con lo que tendrán que cumplir lo dispuesto para locales mojados. Por lo tanto, estas instalaciones tendrán un grado de protección mínimo de IP X4.

1.1.2 Elementos de protección

Cada una de las líneas de CC de entrada al inversor estará protegido por un interruptor magnetotérmico de $I_n = 32$ A, para la protección de las líneas de 6 mm^2 por fase, con una intensidad admisible máxima de 57 A.

El inversor además dispondrá de un interruptor de corte general omnipolar, que permitirá aislar la parte de CC de la instalación.

También se colocarán descargadores a tierra o varistores con una pica de tierra por cada uno de ellos. De esta forma será protegido para sobretensiones y sobreintensidades.

1.2 CIRCUITO BAJA TENSIÓN CORRIENTE ALTERNA (CA)

La salida de cada inversor se dirigirá hacia un cuadro de baja tensión compuesto por protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos. La salida de cada cuadro se conectará a un transformador de 2.500 kVA que transformará la tensión de salida del inversor de 0,8 kV a 15 kV.

1.2.1 Distribución y sus canalizaciones

En los tramos subterráneos los conductores irán en zanja protegidos bajo tubo o directamente enterrados, dependiendo de la ubicación de la zanja con respecto a las estructuras.

La canalización de la parte de corriente alterna tendrá la consideración según la ITC- BT 30, instalación a la intemperie con lo que tendrán que cumplir lo dispuesto para locales mojados. Por lo tanto, estas instalaciones tendrán un grado de protección mínimo de IP X4.

Directamente enterrados

La profundidad, hasta la parte inferior del cable, no será menor de 0,60 m.

Para conseguir que el cable quede correctamente instalado sin haber recibido daño alguno, y que ofrezca seguridad frente a excavaciones hechas por terceros, en la instalación de los cables se seguirán las instrucciones descritas a continuación:

El lecho de la zanja que va a recibir el cable será liso y estará libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc.. En el mismo se dispondrá una capa de arena de mina o de río lavada, de espesor mínimo 0,05 m sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena o tierra cribada de unos 0,10 m de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja, la cual será suficiente para mantener 0,05 m entre los cables y las paredes laterales.

Por encima de la arena todos los cables deberán tener una protección mecánica, como por ejemplo, placas protectoras de plástico. Podrá admitirse el empleo de otras protecciones mecánicas equivalentes. Se colocará también una cinta de señalización que advierta de la existencia del cable eléctrico de baja tensión. Su distancia mínima al suelo será de 0,10 m, y a la parte superior del cable de 0,25 m.

Se admitirá también la colocación de placas con la doble misión de protección mecánica y de señalización.

En canalizaciones entubadas

Serán conformes con las especificaciones del apartado 1.2.4. de la ITC-BT-21. No se instalará más de un circuito por tubo.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables o no. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro, como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores.

1.2.2 Protecciones

Se instalarán interruptores generales magnetotérmicos de accionamiento manual, tipo bipolar por cada inversor y cuadro de protección, con una intensidad de cortocircuito superior a la indicada por la compañía eléctrica distribuidora en el punto de conexión.

El inversor contará con protección automática para la conexión-desconexión de la instalación fotovoltaica en caso de pérdida de tensión o frecuencia de la red. Incorporarán relés de enclavamiento accionados por variaciones de tensión.

Asimismo, el inversor contará con protecciones para la interconexión de máxima y mínima frecuencia (51 y 49 Hz, respectivamente), y de máxima y mínima tensión (1,1 Um y 0,85 Um respectivamente).

1.3 CIRCUITO BAJA TENSIÓN SERVICIOS AUXILIARES

Se prevé la instalación de un cuadro de servicios auxiliares, el cual se alimentará de la red de baja tensión de la zona, y que alimentará los siguientes servicios:

- Cuadro eléctrico Sala Control
- Alumbrado y equipos de seguridad, CCTV, etc.
- Alimentación SAI

Por otro lado, en cada centro de transformación se instalarán transformadores de 50 kVA los cuales transformarán la tensión de salida de los inversores a 400 V para dar servicio a los siguientes consumos:

- Centro de transformación + inversor
 - Alumbrado
 - Emergencia
 - Ventilación

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Alimentación motores de los seguidores
- Usos varios

Todos los circuitos se realizarán en conductor de cobre, aislamiento RV-K 0,6/1 kV. Las líneas serán tendidas bajo tubo enterrado, combinadas con bandeja de rejilla o tubo de acero en las acometidas a los distintos elementos receptores.

Todas las derivaciones y conexiones se realizarán dentro de cajas estancas que alojarán las diferentes derivaciones de las instalaciones. En su interior se efectuarán las conexiones mediante regletas de bornes; las entradas y salidas de cables se realizarán con prensaestopas adecuados. Todas las cajas de derivación estarán identificadas con código claro, imborrable y a la vista para facilitar su mantenimiento.

Todas las masas y canalizaciones metálicas estarán conectadas al circuito de protección.

1.3.1 Cuadros eléctricos

Además del cuadro de paralelos de alterna y del cuadro de servicios auxiliares, anteriormente mencionados, se instalará un cuadro eléctrico general en el Centro de transformación y lo más próximo al transformador y un cuadro secundario en el edificio de transformación, desde los cuales se dará servicio a los diferentes receptores.

Los cuadros serán de poliéster reforzado, de tipo normalizado, con puerta delantera, frente liso, chapa protectora de bornas y conexiones.

Cada cuadro contendrá un interruptor general de corte omnipolar por cada acometida, línea secundaria que llegue hasta el cuadro, desde el cuadro general que corresponda. Esta protección será modular o de caja moldeada según la potencia de cada caso.

Las salidas estarán estructuradas de manera que cada salida para alumbrado se equipará con un interruptor diferencial de 30 mA mientras que las de fuerza se equiparán

con una protección diferencial de 500 mA o 300 mA, según el caso, asegurando siempre la selectividad.

Todas ellas estarán protegidas además por interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar para protección del cable que alimenta a cada servicio contra sobreintensidades y cortocircuitos.

Tanto los interruptores, como el propio cuadro, tendrán rótulos indicadores de los servicios que alimentan. Las conexiones de los cables estarán perfectamente referenciadas, embridadas y ordenadas para facilitar su control.

1.3.2 Derivaciones y Consumidores

Desde cada cuadro secundario parten las líneas generales de distribución para alimentar a los diferentes receptores de fuerza y alumbrado.

Todas las acometidas a receptores se realizarán mediante conductores tipo manguera de hilos de cobre de aislamiento RV-K. Las secciones de cada línea se hallan indicadas en los planos y esquemas unifilares correspondientes.

Para la identificación de cada manguera se utilizarán etiquetas plásticas con rotulación imborrable y los cables con los colores propios para cada función. Los colores designados según su uso son:

- Marrón, negro y gris para las fases.
- Azul para el conductor neutro.
- Amarillo-Verde para el conductor de protección.

1.3.3 Puesta a tierra

El sistema proyectado corresponde a una configuración TT, existiendo diferentes tipos de red de tierra en la instalación:

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Red de tierra de Baja Tensión: Esta tierra se conectará a la red de tierra general del edificio existente.
- Puesta a tierra de estructura metálica: Constituida por electrodo horizontal enterrado de cable de cobre desnudo de 35 mm².
- Red de tierras de herrajes de Media Tensión: Constituida por un sistema de anillo rectangular con cuatro picas de acero cobrizado unidas con conductor de cobre desnudo de 50 mm².
- Red de tierras de neutro del transformador de SSAA: Constituida por tres picas de acero cobrizado unidas en hilera.
- Red de tierras de neutro de transformador principal: En éste caso, los neutros de los devanados de baja tensión de cada transformador principal, no se conectarán a tierra, ya que la salida del inversor es trifásica sin neutro.

En los cuartos donde se ubican los cuadros de baja tensión se dispondrán de cajas equipotenciales donde se unificarán todas las redes de tierra.

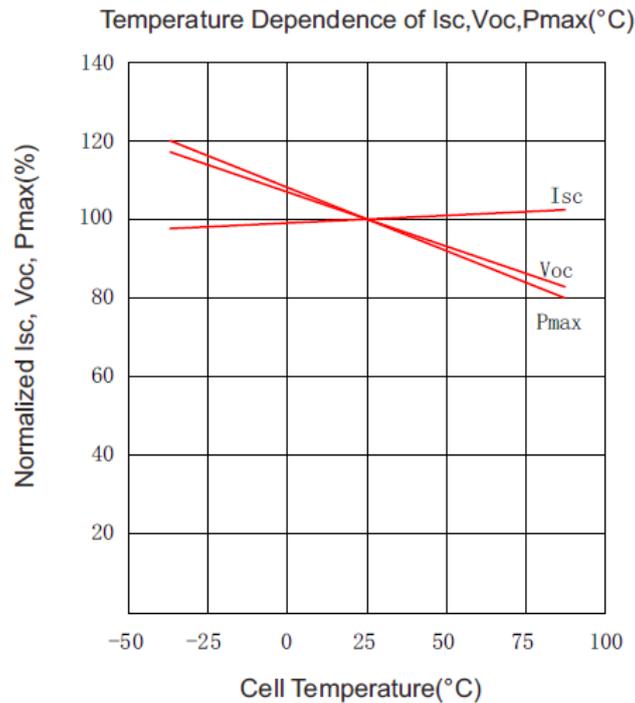
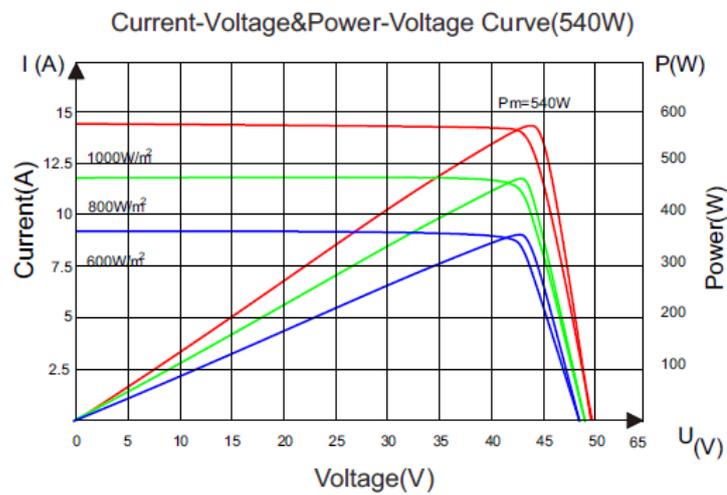
Se conectarán los cuadros de baja tensión, las masas y las canalizaciones metálicas al circuito de protección de tierra.

2 EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

A continuación, se detalla la influencia de la temperatura sobre los elementos más importantes de la instalación:

Módulos:

Para la sección del cableado se han considerado los factores más desfavorables siendo a temperaturas de -5°C y a 70°C .

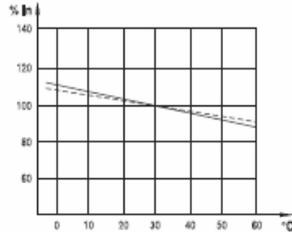


Fusibles:

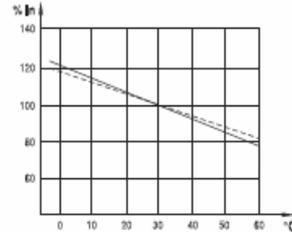
Influencia de la temperatura ambiente del aire en la intensidad asignada

La calibración térmica de los interruptores magneto-térmicos realiza para una temperatura ambiente de 30°C. Unos valores de temperatura ambiente distintos de 30°C afectarán al bimetálico, provocando disparos térmicos anticipados o retardados.

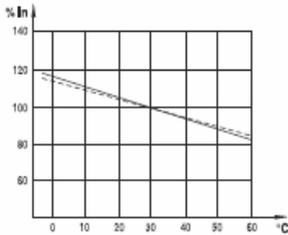
0,5 - 6A



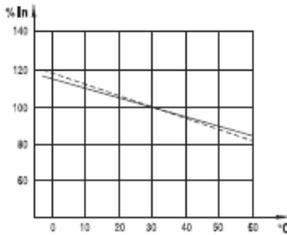
10A



16 - 40A



50 - 63A



———— : 1P (Unipolar)
 - - - - - : mP (Multipolar)

Influencia de la temperatura ambiente (IEC/EN 60898)

1 POLO	Calibrado para 30°C							
	In	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°
0,5	0,57	0,55	0,52	0,5	0,48	0,46	0,43	
1	1,13	1,11	1,04	1,04	0,98	0,91	0,87	
2	2,27	2,22	2,09	2	1,91	1,82	1,73	
3	3,40	3,32	3,13	3	2,87	2,73	2,60	
4	4,53	4,43	4,18	4	3,82	3,65	3,47	
6	6,80	6,65	6,27	6	5,73	5,47	5,20	
10	12,33	11,58	10,78	10	9,23	8,45	7,87	
16	18,67	17,78	16,89	16	15,11	14,23	13,34	
20	23,33	22,22	21,11	20	18,89	17,78	16,67	
25	29,17	27,78	26,39	25	23,62	22,23	20,84	
32	37,33	35,58	33,78	32	30,23	28,45	26,68	
40	46,67	44,44	42,23	40	37,79	35,57	33,35	
50	57,50	55,00	52,50	50	47,50	45,00	42,50	
63	72,45	69,30	66,15	63	59,85	56,70	53,55	

n POLOS	Calibrado para 30°C							
	In	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°
0,5	0,55	0,53	0,52	0,5	0,49	0,47	0,46	
1	1,09	1,06	1,03	1,03	0,97	0,94	0,91	
2	2,18	2,12	2,06	2	1,94	1,88	1,82	
3	3,27	3,18	3,09	3	2,91	2,82	2,73	
4	4,36	4,24	4,12	4	3,88	3,76	3,64	
6	6,54	6,38	6,18	6	5,82	5,64	5,46	
10	11,67	11,11	10,56	10	9,45	8,89	8,33	
16	17,81	17,42	16,71	16	15,29	14,58	13,87	
20	22,27	21,78	20,89	20	19,11	18,23	17,34	
25	27,83	27,22	26,11	25	23,89	22,78	21,67	
32	35,63	34,84	33,42	32	30,59	29,16	27,74	
40	44,53	43,58	41,78	40	38,23	36,45	34,68	
50	59,50	58,33	53,17	50	48,83	43,67	40,50	
63	74,97	70,98	66,99	63	59,01	55,02	51,03	

Cableado:

Para los cálculos de la sección del cable se ha considerado las siguientes fórmulas y tablas aplicables:

FACTORES DE CORRECCIÓN POR TEMPERATURA

Ya se ha indicado anteriormente que, cuando la temperatura ambiente (θ_a) es distinta a los 40 °C, las intensidades de la tabla A.52-1 bis o de la tabla básica mencionada anteriormente se deberán multiplicar por un factor de corrección que tenga en cuenta el distinto salto térmico a utilizar en: $I = \sqrt{(\Delta\theta/n \cdot R_E \cdot R_T)}$. Fórmula que nos da la intensidad admisible en un conductor a partir de la ley de Ohm eléctrica y la "ley de Ohm térmica".

Según la "ley de Ohm térmica" la potencia disipada en forma de calor en un cable:

$$\Delta\theta = P \cdot R_T \Rightarrow P = \frac{\Delta\theta}{R_T}$$

Según la ley de Ohm eléctrica, la potencia generada en forma de calor en un cable con n conductores activos:

$$P = n \cdot R_E \cdot I^2$$

Donde

R_E representa la resistencia óhmica del cable [Ω/m];

R_T la resistencia térmica del ambiente que le rodea [$^{\circ}C \cdot m^2/W$];

$\Delta\theta$ es la diferencia de temperatura entre el conductor ($T_c = 90^{\circ}C$) y el ambiente que le rodea, T_T [$^{\circ}C$];

n es el número de conductores activos con carga en la línea (3 en el caso de circuitos trifásicos y 2 en monofásico).

Igualando los terminos tenemos la relación de I con la temperatura del ambiente.

$$\frac{\Delta\theta}{R_T} = n \cdot R_E \cdot I^2 \Rightarrow I = \sqrt{\frac{\Delta\theta}{n \cdot R_E \cdot R_T}}$$

Y con esta fórmula obtenemos el valor del coeficiente a aplicar según la temperatura del terreno.

$$I' = \sqrt{\frac{\Delta\theta'}{n \cdot R_E \cdot R_T}} \Rightarrow \frac{I'}{I} = \frac{\sqrt{\frac{\Delta\theta'}{n \cdot R_E \cdot R_T}}}{\sqrt{\frac{\Delta\theta}{n \cdot R_E \cdot R_T}}} \Rightarrow \frac{I'}{I} = \frac{\sqrt{\Delta\theta'}}{\sqrt{\Delta\theta}}$$

$$I' = K \cdot I \begin{cases} \text{Termoplásticos} & K = \sqrt{\frac{70 - \theta_a}{70 - 40}} \\ \text{Termoestables} & K = \sqrt{\frac{90 - \theta_a}{90 - 40}} \end{cases}$$

Por tanto, este factor de corrección por temperatura valdrá, en el caso de cables con aislamiento termoplástico tipo PVC (soportan 70 °C en régimen permanente): $K = \sqrt{[(70 - \theta_a)/30]}$ y en los de aislamiento termoestable tipo XLPE o EPR (soportan 90 °C en régimen permanente): $K = \sqrt{[(90 - \theta_a)/50]}$.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Sobre la base de estas expresiones se han obtenido los factores de corrección que se indican a continuación:

TABLA 52-D1:

Aislamiento	Temperatura ambiente (θ_a) (°C)											
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
Tipo PVC (termoplástico)	1,40	1,34	1,29	1,22	1,15	1,08	1,00	0,91	0,82	0,70	0,57	
Tipo XLPE o EPR (termoestable)	1,26	1,23	1,19	1,14	1,10	1,05	1,00	0,96	0,90	0,83	0,78	



Luego, cuando la temperatura ambiente sea inferior a 40 °C, la mejor refrigeración de los cables les permitirá transportar corrientes superiores. Recíprocamente, temperaturas ambiente más elevadas deben corresponderse con corrientes más reducidas. Esto es especialmente importante cuando en canalizaciones antiguas se añaden nuevos circuitos a los ya existentes. Si no se tiene en cuenta la mayor temperatura ambiente que suponen estos nuevos cables y se reduce la carga de los circuitos antiguos se pueden producir sobrecalentamientos peligrosos para la instalación. En estos casos hay que recalcular las intensidades de cada circuito teniendo en cuenta el agrupamiento final resultante.

TABLA 52-D2:

FACTORES DE CORRECCIÓN DE LA INTENSIDAD ADMISIBLE PARA TEMPERATURAS AMBIENTE DEL TERRENO DIFERENTES DE 25 °C A APLICAR PARA CABLES (EN CONDUCTOS ENTERRADOS)

Aislamiento	Temperatura del terreno (θ_g) (°C)														
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
Tipo PVC (termoplástico)	1,16	1,11	1,06	1,00	0,94	0,88	0,81	0,75	0,66	0,58	0,47	-	-	-	-
Tipo XLPE o EPR (termoestable)	1,11	1,08	1,05	1,00	0,97	0,93	0,86	0,83	0,79	0,74	0,68	0,62	0,55	0,48	0,39



FACTORES DE CORRECCIÓN POR RESISTIVIDAD DEL TERRENO

Una importante novedad de la nueva versión de la UNE 20460-5-523 es considerar la resistividad estándar del terreno de 2,5 K·m/W frente a 1 K·m/W de la versión anterior, lo que supone una drástica reducción de las intensidades admisibles en cables enterrados en instalaciones interiores o receptoras (las que no son redes de distribución) frente al método que se venía utilizando hasta ahora proveniente de la ITC-BT- 07 que a su vez ha sido redactada basándose en la UNE 20435.

3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

3.1 TENSIÓN NOMINAL

La caída de tensión será inferior al 2% en la parte de corriente continua y alterna, teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a las cajas de conexiones.

3.2 FÓRMULAS UTILIZADAS

3.2.1 Intensidad de corriente continua y alterna monofásica

Donde:

I: Intensidad en amperios [A].

P: Potencia en vatios [W].

V: Tensión en voltios [V].

cos φ: Factor de potencia. (cos φ = 1 para corriente continua).

3.2.2 Intensidad de corriente alterna trifásica

$$I = \frac{P}{V \cos \varphi}$$

Donde:

I: Intensidad en amperios [A].

P: Potencia en vatios [W].

U: Tensión entre fases en voltios [V].

cos φ: Factor de potencia.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} U \cos \varphi}$$

3.2.3 Caída de tensión y sección en corriente continua y alterna monofásica

$$e = \frac{2 L I \cos \varphi}{K S} \qquad S = \frac{2 L I \cos \varphi}{K e}$$

Donde:

e: Caída de tensión en voltios [V].

L: Longitud de la línea en metros [m].

I: Intensidad de la línea en amperios [A].

cos φ: Factor de potencia. (cos φ = 1 para corriente continua).

K: Conductividad (56 para Cu y 35 para Al).

S: Sección del conductor en milímetros cuadrados [mm²].

3.2.4 Caída de tensión y sección en corriente alterna trifásica

$$e = \frac{\sqrt{3} L I \cos \varphi}{K S} \qquad S = \frac{\sqrt{3} L I \cos \varphi}{K e}$$

Donde:

e: Caída de tensión en voltios [V].

L: Longitud de la línea en metros [m].

I: Intensidad de la línea en amperios [A].

cos φ: Factor de potencia.

K: Conductividad (56 para Cu y 35 para Al).

S: Sección del conductor en milímetros cuadrados [mm²].

3.2.5 Puesta a Tierra

Caso de pica vertical:

$$R = \frac{\rho}{nL}$$

Caso de conductor enterrado horizontalmente:

$$R = \frac{2\rho}{L}$$

Donde:

R: Resistencia de tierra en ohm [Ω].

ρ : Resistividad del terreno en ohm por metro [$\Omega \cdot m$].

n: Número de picas.

L: Longitud de la pica/conductor, ambos casos en metros [m].

3.3 CÁLCULOS CC/CA EN PLANTA

Como se ha descrito en la memoria del presente proyecto, dicha Planta Solar Fotovoltaica está compuesta por **20** inversores modelo SG250HX de SUNGROW, de 250 kW (u otro de similares características). Uno de ellos estará regulado a 240 kW.

A continuación, se muestran una serie de tablas pertenecientes a los cálculos de cada serie al inversor correspondiente.

Como norma general los conductores serán de cobre en CC y de cobre o aluminio en AC y tendrán la sección adecuada para asegurar caídas de tensión inferiores al 2,0 % en la parte de CC y al 2% en la parte de CA, incluidas las posibles pérdidas por terminales intermedios, y los límites de calentamiento recomendados por el fabricante de los conductores, según se establece en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los cables de conexión estarán dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador.

Nomenclatura en tablas:



PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Centro de Transformación	Línea	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Tensión (V)	Potencia (W)	I cálculo (A)	I cálculo + 25% (A)	I adm (A)	ΔV (V)	ΔV (%)
CT 1	INV 1-1	100,435	3x240	800	250000	180,5	225,625	340	3,7364	0,4671
	INV 1-2	40,444	3x240	800	250000	180,5	225,625	340	1,5046	0,1881
	INV 1-3	94,523	3x240	800	250000	180,5	225,625	340	3,5165	0,4396
	INV 1-4	64,497	3x240	800	250000	180,5	225,625	340	2,3994	0,2999
	INV 1-5	28,517	3x240	800	250000	180,5	225,625	340	1,0609	0,1326
	INV 1-6	13,587	3x240	800	250000	180,5	225,625	340	0,5055	0,0632
	INV 1-7	43,567	3x240	800	250000	180,5	225,625	340	1,6208	0,2026
	INV 1-8	75,144	3x240	800	250000	180,5	225,625	340	2,7955	0,3494
	INV 1-9	61,589	3x240	800	250000	180,5	225,625	340	2,2913	0,2864
	INV 1-10	185,400	3x240	800	250000	180,5	225,625	340	6,8973	0,8622
CT 2	INV 2-1	89,216	3x240	800	250000	180,5	225,625	340	3,3190	0,4149
	INV 2-2	23,217	3x240	800	250000	180,5	225,625	340	0,8637	0,1080
	INV 2-3	36,758	3x240	800	250000	180,5	225,625	340	1,3675	0,1709
	INV 2-4	190,492	3x240	800	250000	180,5	225,625	340	7,0868	0,8858
	INV 2-5	144,301	3x240	800	250000	180,5	225,625	340	5,3683	0,6710
	INV 2-6	96,718	3x240	800	250000	180,5	225,625	340	3,5981	0,4498
	INV 2-7	66,880	3x240	800	250000	180,5	225,625	340	2,4881	0,3110
	INV 2-8	12,900	3x240	800	250000	180,5	225,625	340	0,4799	0,0600
	INV 2-9	34,308	3x240	800	250000	180,5	225,625	340	1,2763	0,1595
	INV 2-10	76,284	3x240	800	250000	180,5	225,625	340	2,8379	0,3547

From	Línea	Longitud (m)	Pmpp (Wp)	Umpv (V)	Impv	Sección (mm ²)	Conductor	Temp (°C)	ΔV (V)	ΔV (%)	I adm. (A)	F. agr	F. tmp	I adm > 1,25*Impv
INV 1-1	String 1-1-1	60,971	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	5,2	0,47	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-1-2	62,934	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	5,4	0,49	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-1-3	54,969	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,7	0,43	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-1-4	56,933	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,8	0,44	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-1-5	48,969	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,2	0,38	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-1-6	50,933	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,3	0,39	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-1-7	42,969	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,7	0,33	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-1-8	44,933	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,8	0,35	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-1-9	36,969	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,1	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-1-10	38,932	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,3	0,30	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-1-11	30,364	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,6	0,24	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-1-12	32,327	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,8	0,25	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-1-13	37,369	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,2	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-1-14	39,332	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,3	0,30	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-1-15	43,369	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,7	0,34	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-1-16	45,332	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,9	0,35	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-1-17	49,369	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,2	0,38	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-1-18	51,332	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,4	0,40	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-1-19	55,369	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,7	0,43	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-1-20	57,332	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,9	0,44	56	0,9	0,9	16,6
INV 1-2	String 1-2-1	60,978	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	5,2	0,47	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-2-2	62,941	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	5,4	0,49	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-2-3	54,978	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,7	0,43	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-2-4	56,941	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,8	0,44	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-2-5	48,978	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,2	0,38	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-2-6	50,941	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,3	0,39	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-2-7	42,978	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,7	0,33	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-2-8	44,941	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,8	0,35	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-2-9	36,978	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,1	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-2-10	38,941	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,3	0,30	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-2-11	30,355	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,6	0,24	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-2-12	32,318	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,7	0,25	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-2-13	37,378	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,2	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-2-14	39,341	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,3	0,30	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-2-15	43,378	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,7	0,34	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-2-16	45,341	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,9	0,35	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-2-17	49,378	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,2	0,38	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-2-18	51,341	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,4	0,40	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-2-19	55,378	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,7	0,43	56	0,9	0,9	16,6

ANEJO 01: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

INV 1-3	String 1-2-20	57,341	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,9	0,44	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-3-1	108,544	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,2	0,84	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-3-2	102,542	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,7	0,79	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-3-3	51,911	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,4	0,40	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-3-4	49,948	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,2	0,39	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-3-5	45,904	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,9	0,36	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-3-6	43,941	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,7	0,34	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-3-7	39,904	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,4	0,31	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-3-8	37,940	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,2	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-3-9	32,327	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,8	0,25	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-3-10	30,363	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,6	0,24	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-3-11	39,509	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,4	0,31	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-3-12	37,545	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,2	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-3-13	96,111	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,2	0,74	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-3-14	94,147	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,0	0,73	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-3-15	103,293	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,8	0,80	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-3-16	101,329	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,6	0,78	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-3-17	109,293	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,3	0,85	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-3-18	107,329	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,1	0,83	56	0,9	0,9	16,6
String 1-3-19	115,293	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,8	0,89	56	0,9	0,9	16,6	
String 1-3-20	113,329	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,6	0,88	56	0,9	0,9	16,6	
INV 1-4	String 1-4-1	51,878	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,4	0,40	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-4-2	49,914	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,2	0,39	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-4-3	45,878	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,9	0,36	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-4-4	43,914	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,7	0,34	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-4-5	39,856	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,4	0,31	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-4-6	37,893	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,2	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-4-7	32,328	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,8	0,25	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-4-8	30,364	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,6	0,24	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-4-9	39,477	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,4	0,31	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-4-10	37,513	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,2	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-4-11	45,477	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,9	0,35	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-4-12	43,513	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,7	0,34	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-4-13	103,671	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,8	0,80	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-4-14	101,707	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,7	0,79	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-4-15	96,142	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,2	0,74	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-4-16	94,179	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,0	0,73	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-4-17	103,271	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,8	0,80	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-4-18	101,307	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,6	0,78	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-4-19	109,271	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,3	0,85	56	0,9	0,9	16,6
String 1-4-20	107,307	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,1	0,83	56	0,9	0,9	16,6	
INV 1-5	String 1-5-1	51,894	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,4	0,40	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-5-2	49,931	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,2	0,39	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-5-3	45,894	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,9	0,36	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-5-4	43,931	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,7	0,34	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-5-5	39,892	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,4	0,31	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-5-6	37,929	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,2	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-5-7	32,323	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,7	0,25	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-5-8	30,360	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,6	0,24	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-5-9	115,704	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,8	0,90	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-5-10	113,741	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,7	0,88	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-5-11	109,704	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,3	0,85	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-5-12	107,741	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,2	0,83	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-5-13	103,704	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,8	0,80	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-5-14	101,741	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,7	0,79	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-5-15	96,136	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,2	0,74	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-5-16	94,172	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,0	0,73	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-5-17	103,281	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,8	0,80	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-5-18	101,317	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,6	0,78	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-5-19	109,281	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,3	0,85	56	0,9	0,9	16,6
String 1-5-20	107,317	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,1	0,83	56	0,9	0,9	16,6	
INV 1-6	String 1-6-1	45,595	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,9	0,35	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-6-2	43,631	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,7	0,34	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-6-3	39,594	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,4	0,31	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-6-4	37,631	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,2	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-6-5	32,620	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,8	0,25	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-6-6	30,657	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,6	0,24	56	0,9	0,9	16,6

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

	String 1-6-7	39,194	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,3	0,30	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-6-8	37,231	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,2	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-6-9	45,154	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,8	0,35	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-6-10	43,190	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,7	0,33	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-6-11	51,154	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,4	0,40	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-6-12	49,190	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,2	0,38	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-6-13	96,410	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,2	0,75	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-6-14	94,446	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,0	0,73	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-6-15	102,984	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,8	0,80	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-6-16	101,020	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,6	0,78	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-6-17	109,000	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,3	0,84	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-6-18	107,036	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,1	0,83	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-6-19	115,000	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,8	0,89	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-6-20	113,036	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,6	0,88	56	0,9	0,9	16,6
INV 1-7	String 1-7-1	47,134	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	2,4	0,22	75	0,9	0,9	16,6
	String 1-7-2	49,097	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	2,5	0,23	75	0,9	0,9	16,6
	String 1-7-3	41,134	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	2,1	0,19	75	0,9	0,9	16,6
	String 1-7-4	43,097	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	2,2	0,20	75	0,9	0,9	16,6
	String 1-7-5	35,134	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,0	0,27	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-7-6	37,097	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,2	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-7-7	33,134	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,8	0,26	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-7-8	35,097	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,0	0,27	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-7-9	39,135	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,3	0,30	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-7-10	41,098	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,5	0,32	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-7-11	45,135	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,8	0,35	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-7-12	47,098	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,0	0,36	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-7-13	39,55	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	2,0	0,18	75	0,9	0,9	16,6
	String 1-7-14	37,59	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,2	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-7-15	32,620	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	1,7	0,15	75	0,9	0,9	16,6
	String 1-7-16	30,656	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	1,6	0,14	75	0,9	0,9	16,6
	String 1-7-17	39,174	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	2,0	0,18	75	0,9	0,9	16,6
	String 1-7-18	37,211	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	1,9	0,17	75	0,9	0,9	16,6
	String 1-7-19	45,174	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	2,3	0,21	75	0,9	0,9	16,6
	String 1-7-20	43,211	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	2,2	0,20	75	0,9	0,9	16,6
INV 1-8	String 1-8-1	42,712	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,6	0,33	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-8-2	44,674	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,8	0,35	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-8-3	36,712	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,1	0,28	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-8-4	38,674	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,3	0,30	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-8-5	0,717	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	0,1	0,01	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-8-6	7,194	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	0,6	0,06	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-8-7	47,150	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,0	0,37	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-8-8	45,187	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,8	0,35	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-8-9	41,150	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,5	0,32	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-8-10	39,187	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,3	0,30	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-8-11	35,150	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,0	0,27	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-8-12	33,187	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,8	0,26	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-8-13	37,150	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,2	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-8-14	35,187	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,0	0,27	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-8-15	43,158	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,7	0,33	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-8-16	41,195	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,5	0,32	56	0,9	0,9	16,6
String 1-8-17	49,158	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,2	0,38	56	0,9	0,9	16,6	
String 1-8-18	47,195	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,0	0,37	56	0,9	0,9	16,6	
String 1-8-19	55,160	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,7	0,43	56	0,9	0,9	16,6	
String 1-8-20	53,197	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,5	0,41	56	0,9	0,9	16,6	
INV 1-9	String 1-9-1	121,40	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	10,3	0,94	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-9-2	119,44	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	10,2	0,92	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-9-3	115,40	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,8	0,89	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-9-4	113,438	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,7	0,88	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-9-5	109,365	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,3	0,85	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-9-6	107,401	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,1	0,83	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-9-7	103,365	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,8	0,80	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-9-8	101,401	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,6	0,79	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-9-9	96,387	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,2	0,75	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-9-10	94,423	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,0	0,73	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-9-11	102,965	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,8	0,80	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-9-12	101,001	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,6	0,78	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-9-13	108,981	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,3	0,84	56	0,9	0,9	16,6

ANEJO 01: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

	String 1-9-14	107,017	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,1	0,83	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-9-15	114,98	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,8	0,89	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-9-16	113,017	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,6	0,88	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-9-17	120,98	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	10,3	0,94	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-9-18	119,02	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	10,1	0,92	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-9-19	126,98	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	6,5	0,59	75	0,9	0,9	16,6
	String 1-9-20	125,02	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	10,6	0,97	56	0,9	0,9	16,6
INV 1-10	String 1-10-1	185,203	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	9,5	0,86	75	0,9	0,9	16,6
	String 1-10-2	183,240	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	9,4	0,85	75	0,9	0,9	16,6
	String 1-10-3	51,388	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,4	0,40	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-10-4	49,424	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,2	0,38	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-10-5	45,388	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,9	0,35	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-10-6	43,424	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,7	0,34	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-10-7	39,388	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,4	0,30	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-10-8	37,424	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,2	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-10-9	32,623	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,8	0,25	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-10-10	30,659	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,6	0,24	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-10-11	39,007	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,3	0,30	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-10-12	37,043	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,2	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-10-13	45,006	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,8	0,35	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-10-14	43,043	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,7	0,33	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-10-15	51,006	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,3	0,39	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-10-16	49,043	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,2	0,38	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-10-17	57,018	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,9	0,44	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-10-18	55,055	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,7	0,43	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-10-19	63,018	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	5,4	0,49	56	0,9	0,9	16,6
	String 1-10-20	61,055	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	5,2	0,47	56	0,9	0,9	16,6
INV 2-1	String 2-1-1	62,171	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	5,3	0,48	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-1-2	56,172	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,8	0,43	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-1-3	49,013	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,2	0,38	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-1-4	50,977	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,3	0,39	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-1-5	43,013	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,7	0,33	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-1-6	44,977	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,8	0,35	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-1-7	37,013	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,1	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-1-8	38,977	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,3	0,30	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-1-9	30,665	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,6	0,24	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-1-10	32,629	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,8	0,25	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-1-11	37,400	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,2	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-1-12	39,363	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,3	0,30	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-1-13	43,400	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,7	0,34	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-1-14	45,363	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,9	0,35	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-1-15	49,400	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,2	0,38	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-1-16	51,363	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,4	0,40	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-1-17	55,400	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,7	0,43	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-1-18	57,363	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,9	0,44	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-1-19	61,423	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	5,2	0,48	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-1-20	63,387	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	5,4	0,49	56	0,9	0,9	16,6
INV 2-2	String 2-2-1	61,024	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	5,2	0,47	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-2-2	62,987	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	5,4	0,49	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-2-3	55,024	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,7	0,43	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-2-4	56,987	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,8	0,44	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-2-5	49,024	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,2	0,38	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-2-6	50,987	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,3	0,39	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-2-7	43,007	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,7	0,33	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-2-8	44,971	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,8	0,35	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-2-9	37,007	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,1	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-2-10	38,971	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,3	0,30	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-2-11	30,658	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,6	0,24	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-2-12	32,621	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,8	0,25	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-2-13	37,407	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,2	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-2-14	39,371	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,3	0,30	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-2-15	43,391	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,7	0,34	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-2-16	45,354	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,9	0,35	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-2-17	49,391	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,2	0,38	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-2-18	51,354	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,4	0,40	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-2-19	55,391	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,7	0,43	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-2-20	57,354	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,9	0,44	56	0,9	0,9	16,6

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

INV 2-3	String 2-3-1	55,325	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,7	0,43	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-3-2	57,288	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,9	0,44	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-3-3	49,308	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,2	0,38	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-3-4	51,272	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,4	0,40	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-3-5	43,308	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,7	0,34	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-3-6	45,272	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,9	0,35	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-3-7	37,371	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,2	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-3-8	39,334	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,3	0,30	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-3-9	30,353	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,6	0,24	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-3-10	32,316	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,7	0,25	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-3-11	37,760	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,2	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-3-12	39,723	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,4	0,31	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-3-13	43,760	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,7	0,34	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-3-14	45,723	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,9	0,35	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-3-15	49,760	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,2	0,39	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-3-16	51,723	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,4	0,40	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-3-17	55,760	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,7	0,43	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-3-18	57,723	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,9	0,45	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-3-19	61,741	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	5,3	0,48	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-3-20	63,704	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	5,4	0,49	56	0,9	0,9	16,6
INV 2-4	String 2-4-1	85,56	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	4,4	0,40	75	0,9	0,9	16,6
	String 2-4-2	79,56	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	6,8	0,62	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-4-3	73,56	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	6,3	0,57	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-4-4	67,557	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	5,7	0,52	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-4-5	50,165	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,3	0,39	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-4-6	44,164	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,8	0,34	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-4-7	38,163	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,2	0,30	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-4-8	31,470	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,7	0,24	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-4-9	37,761	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,2	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-4-10	43,761	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,7	0,34	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-4-11	82,48	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	4,2	0,38	75	0,9	0,9	16,6
	String 2-4-12	80,52	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	6,8	0,62	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-4-13	88,48	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	4,5	0,41	75	0,9	0,9	16,6
	String 2-4-14	86,52	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	4,4	0,40	75	0,9	0,9	16,6
	String 2-4-15	102,43	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	5,2	0,48	75	0,9	0,9	16,6
	String 2-4-16	100,47	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	5,1	0,47	75	0,9	0,9	16,6
	String 2-4-17	108,44	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	5,5	0,50	75	0,9	0,9	16,6
	String 2-4-18	106,48	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	5,4	0,49	75	0,9	0,9	16,6
	String 2-4-19	114,45	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	5,8	0,53	75	0,9	0,9	16,6
String 2-4-20	112,48	14.580	1099	13,28	2x10	ZZ-F	40	5,7	0,52	75	0,9	0,9	16,6	
INV 2-5	String 2-5-1	105,266	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,0	0,82	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-5-2	103,302	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,8	0,80	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-5-3	88,073	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	7,5	0,68	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-5-4	86,109	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	7,3	0,67	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-5-5	89,073	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	7,6	0,69	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-5-6	87,109	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	7,4	0,67	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-5-7	95,073	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,1	0,74	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-5-8	93,110	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	7,9	0,72	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-5-9	101,073	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,6	0,78	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-5-10	99,110	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,4	0,77	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-5-11	107,083	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,1	0,83	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-5-12	105,119	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,9	0,81	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-5-13	113,083	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,6	0,88	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-5-14	111,119	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,5	0,86	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-5-15	6,820	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	0,6	0,05	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-5-16	0,717	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	0,1	0,01	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-5-17	48,779	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,1	0,38	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-5-18	50,742	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,3	0,39	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-5-19	42,779	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,6	0,33	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-5-20	44,742	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,8	0,35	56	0,9	0,9	16,6
INV 2-6	String 2-6-1	49,301	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,2	0,38	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-6-2	51,264	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,4	0,40	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-6-3	43,301	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,7	0,34	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-6-4	45,264	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,9	0,35	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-6-5	37,289	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,2	0,29	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-6-6	39,252	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	3,3	0,30	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-6-7	30,351	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,6	0,24	56	0,9	0,9	16,6

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

	String 2-9-15	124,593	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	10,6	0,96	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-9-16	118,593	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	10,1	0,92	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-9-17	61,948	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	5,3	0,48	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-9-18	59,985	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	5,1	0,46	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-9-19	55,949	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,8	0,43	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-9-20	53,985	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,6	0,42	56	0,9	0,9	16,6
INV 2-10	String 2-10-1	118,558	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	10,1	0,92	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-10-2	112,558	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,6	0,87	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-10-3	95,274	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	8,1	0,74	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-10-4	112,169	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	9,5	0,87	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-10-5	118,169	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	10,1	0,92	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-10-6	124,169	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	10,6	0,96	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-10-7	61,909	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	5,3	0,48	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-10-8	59,945	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	5,1	0,46	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-10-9	55,910	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,8	0,43	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-10-10	53,946	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,6	0,42	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-10-11	49,910	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,2	0,39	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-10-12	47,947	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,1	0,37	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-10-13	32,628	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,8	0,25	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-10-14	30,664	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	2,6	0,24	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-10-15	49,512	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,2	0,38	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-10-16	47,548	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,0	0,37	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-10-17	55,513	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,7	0,43	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-10-18	53,549	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	4,6	0,41	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-10-19	61,523	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	5,2	0,48	56	0,9	0,9	16,6
	String 2-10-20	59,560	14.580	1099	13,28	2x6	ZZ-F	40	5,1	0,46	56	0,9	0,9	16,6

3.4 BAJA TENSIÓN SERVICIOS AUXILIARES TIPO I

CIRCUITO	P.Inst (W)	P. calculo (W)	Long. (m)	Canal.	Designación	Sección (mm2)	I. Cálculo (A)	I. Admis. (A)/Fcl	C.d.I. Parcial (%)	C.d.I. Total (%)	diam. Tubo (mm)	Int. Autom (Amp)	Int. Difer.	Iccmax (kA)	PdeC (kA)
LINEA DISTRIBUCION TRAF0 50 kVA - CSSAA															
TRAF0 50kVA- CSSAA	37600	45960	10	C-Unip.o Mult.sobre Pared	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x25+Ttx16Cu	82,92	100	0,24	0,24	63	4x100	-	1,891	4,50
CUADRO SERVICIOS AUXILIARES CSSAA															
AL EXT 1	250	450	25	B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	2x1,5+Ttx1,5Cu	1,96	17,5	0,53	0,78	16	2x10	-	1,752	4,50
AL INT 2	180	324	25	B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	2x1,5+Ttx1,5Cu	1,41	17,5	0,38	0,63	16	2x10	-	1,752	4,50
AL EM	20	36	15	B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	2x1,5+Ttx1,5Cu	0,16	17,5	0,03	0,27	16	2x10	-	1,752	4,50
CP OFICINA	11000	11000	50	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x16+Ttx16Al	19,85	62	0,66	0,66	63	4x20	40A 30mA	1,811	4,50
CUADRO TEMPERATURA	50	50	5	B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	2x2,5+Ttx2,5Cu	0,27	24	0,01	0,25	20	2x16	-	1,763	4,50
USOS VARIOS	500	500	10	B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	2x2,5+Ttx2,5Cu	2,72	24	0,14	0,38	20	2x16	-	1,763	4,50
USOS VARIOS	600	600	20	B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x2,5+Ttx2,5Cu	1,08	22	0,06	0,3	20	4x16	-	1,811	4,50
LINEA SAI	32000	40000	10	B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x25+Ttx16Cu	91	0,21	0,45	50	50	4x80	500mA	1,753	4,50
SONDA TRAF0 T154	10	10	20	B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x2,5+Ttx2,5Cu	0,05	24	0,01	0,45	20	F=4A	-	1,613	50,00
AUM M Y CAJA 1	2100	2625	470	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Ttx6Cu	4,74	44	2	2,45	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
AUM M Y CAJA 2	2100	2625	350	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Ttx6Cu	4,74	34	2,58	3,02	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
AUM M Y CAJA 3	2100	2625	250	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Ttx6Cu	4,74	44	1,21	1,65	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
AUM M Y CAJA 4	2100	2625	136	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Ttx6Cu	4,74	44	1,78	2,23	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
AUM M Y CAJA 5	2100	2625	200	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Ttx6Al	4,74	34	2,06	2,51	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
AUM M Y CAJA 6	2100	2625	260	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Ttx6Cu	4,74	44	0,99	1,44	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
AUM M Y CAJA 7	2100	2812,5	230	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Ttx6Cu	4,74	44	0,92	1,36	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
AUM M Y CAJA 8	2100	2812,5	350	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Ttx6Cu	5,07	44	0,47	0,91	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
AUM M Y CAJA 9	2250	2812,5	300	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Ttx6Cu	5,07	44	1,4	1,84	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
AUM M Y CAJA 10	2250	2812,5	180	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Ttx6Cu	5,07	44	0,98	1,42	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
AUM M Y CAJA 11	2250	2812,5	80	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Ttx6Cu	5,07	44	0,64	1,08	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
AUM M Y CAJA 12	2250	2812,5	190	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Ttx6Cu	5,07	44	0,36	0,81	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
C.P. COMUN Y SEGUR	310	310	20	B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	2x2,5+Ttx2,5Cu	1,68	24	0,17	0,62	20	2x16	-	1,613	4,50

3.5 BAJA TENSIÓN SERVICIOS AUXILIARES TIPO II

CIRCUITO	P.Inst (W)	P. calculo (W)	Long. (m)	Canal.	Designación	Sección (mm2)	I. Cálculo (A)	I. Admis. (A)/fci	C.d.f. Parcial (%)	C. d.f. Total (%)	diam. Tubo (mm)	Int. Autom (Amp)	Int. Difer.	Icccf (kA)	PdeC (kA)
LINEA DISTRIBUCION TRAF0 50 kVA - CSSAA															
TRAF0 50kVA- CSSAA	37600	45960	10	C-Unip.o Mult.sobre Pared	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x25+Tx16Cu	82,92	100	0,24	0,24	63	4x100	-	1,891	4,50
CUADRO SERVICIOS AUXILIARES CSSAA															
AL EXT 1	250	450	25	B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	2x1,5+Tx1,5Cu	1,96	17,5	0,53	0,78	16	2x10	-	1,752	4,50
AL INT 2	180	324	25	B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	2x1,5+Tx1,5Cu	1,41	17,5	0,38	0,63	16	2x10	-	1,752	4,50
AL EM	20	36	15	B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	2x1,5+Tx1,5Cu	0,16	17,5	0,03	0,27	16	2x10	-	1,752	4,50
RESERVA	2000	2000	20	B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	2x2,5+Tx2,5Cu	10,87	24	1,17	1,43	20	2x16	-	1,763	4,50
RESERVA	2000	2000	20	B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	2x2,5+Tx2,5Cu	10,87	24	1,17	1,43	20	2x16	-	1,763	4,50
CUADRO TEMPERATURA	50	50	5	B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	2x2,5+Tx2,5Cu	0,27	24	0,01	0,25	20	2x16	-	1,763	4,50
USOS VARIOS	500	500	10	B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	2x2,5+Tx2,5Cu	2,72	24	0,14	0,38	20	2x16	-	1,763	4,50
USOS VARIOS	600	600	20	B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x2,5+Tx2,5Cu	1,08	22	0,06	0,3	20	4x16	-	1,811	4,50
LINEA SAI	32000	40000	10	B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x25+Tx16Cu	91	0,21	0,45	50	50	4x80	500mA	1,753	4,50
SONDA TRAF0 T154	10	10	20	B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x2,5+Tx2,5Cu	0,05	24	0,01	0,45	20	F=4A	-	1,613	50,00
ALIM M Y CAJA 1	2100	2625	270	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Tx6Cu	4,74	44	1,3	1,75	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
ALIM M Y CAJA 2	2100	2625	180	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Tx6Cu	4,74	34	1,43	1,87	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
ALIM M Y CAJA 3	2100	2625	283	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Tx6Cu	4,74	44	1,36	1,81	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
ALIM M Y CAJA 4	2100	2625	180	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Tx6Cu	4,74	44	0,87	1,32	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
ALIM M Y CAJA 5	2100	2625	280	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Tx6Al	4,74	34	2,22	2,67	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
ALIM M Y CAJA 6	2100	2625	160	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Tx6Cu	4,74	44	0,77	1,22	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
ALIM M Y CAJA 7	2250	2812,5	260	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Tx6Cu	5,07	44	1,34	1,79	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
ALIM M Y CAJA 8	2250	2812,5	150	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Tx6Cu	5,07	44	0,78	1,22	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
ALIM M Y CAJA 9	2250	2812,5	230	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Tx6Cu	5,07	44	1,19	1,64	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
ALIM M Y CAJA 10	2250	2812,5	200	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Tx6Cu	5,07	44	1,03	1,48	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
ALIM M Y CAJA 11	2250	2812,5	85	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Tx6Cu	5,07	44	0,44	0,89	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
ALIM M Y CAJA 12	2250	2812,5	220	D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	4x6+Tx6Cu	5,07	44	1,14	1,58	50	4x16	25A 300mA	1,749	4,50
C.P. COMUN Y SEGUR	310	310	20	B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra	0,6/1 kV, XLPE, RV-K Eca	2x2,5+Tx2,5Cu	1,68	24	0,17	0,62	20	2x16	-	1,613	4,50

3.6 CÁLCULO RED DE TIERRAS

La instalación de puesta a tierra cumplirá con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011 sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica estarán conectadas a una red de tierras independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como de las masas del resto del suministro.

La red de tierras se hará a través de conductor horizontal que irá por las bandejas de situadas sobre las estructuras, el cual se unirá la red de tierras enterrada hasta la malla de puesta a tierra del centro de transformación.

Se realizará una instalación de puesta a tierra constituida por:

- un cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección, que transcurrirá en el interior de la bandeja metálica de distribución, para la red de tierra equipotencial de la estructura soporte de los paneles fotovoltaicos y de la propia bandeja.
- un cable de cobre RV-K 0.6/1 kV de sección variable según el circuito en el que se integra, que transcurrirá en el interior de la bandeja metálica de distribución a disponer en la estructura, para la puesta a tierra de los paneles solares fotovoltaicos y las cajas de conexiones de la instalación.

Para la conexión de los dispositivos al circuito de puesta a tierra, será necesario disponer de bornas o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta los esfuerzos dinámicos y térmicos que se producen en caso de cortocircuito.

Para la puesta a tierra de la instalación se seguirá lo señalado en la instrucción ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

3.6.1 Cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia a tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella en cada caso. Este valor será tal que ninguna masa pueda alcanzar una tensión de contacto de un valor superior a 24 tal y como se indica en el REBT.

Cada circuito llevará una protección con interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad, por lo que la resistencia más desfavorable no podrá ser superior al valor dado por:

$$R_{\max} = 24 / 0,3 = 80\Omega$$

La red de tierras se realizará mediante conductor dispuesto sobre bandeja y a tierra mediante picas. La longitud del conductor a utilizar vendrá condicionado por la naturaleza conductora del terreno con el fin de garantizar que $R_p \cdot t < 80\Omega$.

En el caso de la planta fotovoltaica, se considerará la fórmula para malla de tierra, ya que la extensión es muy grande.

En el caso de malla de tierra, la fórmula a utilizar es:

$$R = \frac{\rho}{4 \sqrt{\frac{S}{\pi}}} + \frac{\rho}{L}$$

Siendo:

R: resistencia de la toma de tierra

p: resistividad del terreno

S: superficie de la malla utilizada

L: longitud total de los conductores que forman la malla

Teniendo en cuenta que el suelo sobre el que se realizará la puesta a tierra tiene una resistividad $\rho=300 \Omega \cdot m$

La unión de los diferentes puntos de puesta a tierra se realizará mediante cable desnudo de cobre de 35 mm² de sección.

Las distancias serán las suficientes para evitar un posible acoplamiento entre ellas.

Mallas de tierra

S (Superficie de malla utilizada, m²)

L (Longitud total de los conductores que forman la malla)

Superficie de la malla = m²

Longitud total de los conductores que forman la malla = m

R= Ohmios

ANEJO 02: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN

ÍNDICE

1	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN. MEMORIA DESCRIPTIVA	4
1.1	OBJETO.....	4
1.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CT	4
1.3	PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA A INSTALAR	5
1.4	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	5
1.4.1	<i>Obra civil.....</i>	5
1.4.2	<i>Instalación eléctrica.....</i>	10
1.4.3	<i>Medida de la energía eléctrica</i>	18
1.4.4	<i>Relés de protección, automatismos y control.....</i>	18
1.4.5	<i>Instalación de puesta a tierra.....</i>	21
1.4.6	<i>Instalaciones secundarias</i>	23
1.5	LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN	25
1.5.1	<i>Características principales.....</i>	25
1.5.2	<i>Características de los materiales</i>	26
1.5.3	<i>Canalización entubada</i>	31
1.5.4	<i>Canalización directamente enterrada.....</i>	32
1.5.5	<i>Condiciones generales para cruzamientos, proximidades y paralelismos.....</i>	33
1.5.6	<i>Dispositivos de maniobra y sistemas de protección.....</i>	38
2	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	41
2.1	INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN	41
2.1.1	<i>Centro de Transformación</i>	41
2.2	INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN	41
2.3	CORTOCIRCUITOS	42
2.3.1	<i>Cálculo de las corrientes de cortocircuito.....</i>	42
2.3.2	<i>Cortocircuito en el lado de Media Tensión</i>	43
2.3.3	<i>Cortocircuito en el lado de Baja Tensión</i>	43
2.4	DIMENSIONADO DEL EMBARRADO	43
2.4.1	<i>Comprobación por densidad de corriente.....</i>	44
2.4.2	<i>Comprobación por sollicitación electrodinámica</i>	44
2.4.3	<i>Comprobación por sollicitación térmica.....</i>	44
2.5	PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS	45
2.6	DIMENSIONADO DE LOS PUENTES DE MEDIA TENSIÓN	45
2.7	DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	46
2.8	DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS.....	47
2.9	CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA	47
2.9.1	<i>Investigación de las características del suelo</i>	47
2.9.2	<i>Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y tiempo máximo correspondiente de eliminación de defecto</i>	48
2.9.3	<i>Diseño preliminar de la instalación de tierra</i>	48
2.9.4	<i>Cálculo de la resistencia del sistema de tierras</i>	49
2.9.5	<i>Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación.....</i>	52
2.9.6	<i>Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación.....</i>	53
2.9.7	<i>Cálculo de las tensiones aplicadas.....</i>	54

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

2.9.8	<i>Investigación de tensiones transferibles al exterior</i>	55
2.9.9	<i>Corrección y ajuste del diseño inicial</i>	56
2.10	CÁLCULO ELÉCTRICO LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN	56

1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 OBJETO

Se trata de la construcción e implantación de una instalación solar fotovoltaica formada por módulos de silicio dispuestos en estructura con seguidores, formada por un total de 20 inversores CC/CA.

En este capítulo se pretende definir las características y medidas adoptadas, así como justificar y valorar los materiales empleados para la instalación y puesta en servicio de 2 Centros de Transformación de 2.500 kVA que se unirán mediante 1 línea de media tensión de 15 kV hasta un centro de entrega situado dentro de la misma Planta Solar Fotovoltaica. Toda la información relativa a este Centro de Entrega (CE), está incluido en la memoria del "PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) – PSFV VISTAHERMOSA".

1.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CT Y CE

Los Centros de Transformación estarán integrados por un transformador de 2.500 kVA. El CT será de tipo exterior sobre plataforma de hormigón o edificio de tipo prefabricado con envolvente metálica, concebido para la distribución eléctrica de la energía generada en los parques fotovoltaicos. La ubicación de los centros queda reflejada en el documento "planos".

Centro de Entrega quedará reflejado en planos, tanto su esquema eléctrico como su ubicación.

Los tipos generales de equipos MT empleados son:

- Celdas modulares de aislamiento y corte en gas, extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.

1.3 PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA A INSTALAR

Para cada Centro de Transformación de la planta, se prevé una potencia 2.500 kVA. Esta potencia prevista está justificada en el correspondiente capítulo de BT. Se precisa el suministro de energía a 800 V.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

1.4.1 Obra civil

Los Centros de Transformación serán o bien de exterior sobre plataforma o bien de interior del tipo prefabricado, ya sea en hormigón o envolvente metálica, y se situará lo más próximo posible al lugar donde se instalen los inversores.

1.4.1.1 Características de los materiales

Centro de Transformación – Envolvente metálica

Los centros de inversión-transformación bajo envolvente metálica cumplirán las siguientes características:

- Estanqueidad / aislamiento térmico apropiados para garantizar el funcionamiento de los equipos inversores en zona climática con agentes externos agresivos, tipo costa o similar.
- Aislamiento de los paramentos verticales y techos panel tipo sándwich acero/poliuretano/ panel tipo sándwich o similar con espesores mínimo de 40 mm.
- Tratamiento exterior: tratada y pintada para ambiente marino (tipo C5-M según norma UNE-EN ISO 12944-2).
- Valores de resistencia en techo:

Sobrecarga de uso: >150 kg/m².

Sobrecarga de nieve: 0 kg/m².

Sobrecarga total: >150 kg/m².

Coeficiente transmisión térmica cubierta: 0,35 kcal/hm²C.

- Preparado para la instalación en la cubierta de una estación meteorológica.

Ventilación

- Todas las rejillas estarán dotadas de elemento pico-flauta, deflector para evitar la entrada de polvo en el interior de la caseta.
- Todas las zonas de ventilación contarán como mínimo de Filtro (G3) Rejillas de lamas desmontables para inspección y mantenimiento de filtros antipolvo, Filtros antipolvo (G4). Pendiente de definición de ingeniería
- Se incluye campana de conducción del aire evacuado por los inversores al exterior o junta de aislamiento entre inversor y la pared donde se encuentra la rejilla de ventilación correspondiente para evitar escapes del aire de ventilación en el interior de la caseta.
- La salida de aire estará canalizada hacia las rejillas traseras. Se situarán los inversores pegados al lateral trasero con un burlete o junta.

Suelo

- Suelo base en tablero fenólico marino (sellado en su perímetro y encuentros. Acabado pintado esmalte suelos tipo epoxi).
- Suelo técnico registrable en área de celdas con resistencia adecuada en las zonas donde se ubiquen los siguientes equipos:

Altura libre	300 mm
Transformador	> 3.000 kg/m ²
Transformador BT/BT	> 1.000 kg/m ²
Celdas MT	>1.000 kg/ m ²

Soporte y bastidor portacables de AT:

- Material: Serán de acero laminado y galvanizado en caliente.

- Utilización: Soporte y bastidor portacables de AT. Estos elementos se utilizarán en la interconexión del transformador con las celdas de SF6.

Soporte colgado para cable de interconexión de BT:

- Características: Serán de acero laminado y galvanizado en caliente. Utilización: Soporte colgado para cable de interconexión de BT. Este elemento se utilizará en la interconexión del transformador con el cuadro de BT, en los CT de interior en edificio de otros usos.

Bancada para cuadro de BT:

- Características: Serán de acero laminado y galvanizado en caliente.
- Utilización: Se utilizará como soporte elevador para los cuadros de BT en los CT de interior prefabricados de superficie.

Defensa para protección de transformador

- Características: Serán de acero laminado y chapa blanca para los marcos y malla metálica para los paneles, galvanizado en caliente, además tendrá aislamiento térmico.
- La malla metálica irá pintada de color amarillo, con un 50% de la superficie de dicha malla pintada de color negro.
- Utilización: Se empleará para protección de las zonas con tensión, en los CT de otros usos.

Guardavivos para zanjas de cables y chapa cubre zanjas

- Características: El guardavivos será de perfil de acero laminado en L de 50x50x5 mm. Así mismo llevará una pletina de acero laminado de 1.000 mm. Ambas piezas estarán galvanizadas en caliente.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Las chapas serán lagrimadas de acero laminado con un espesor de entre 5 y 7 mm, con una longitud de 1.000 mm, y una anchura opcional de 300 ó 500 mm. Estarán galvanizadas en caliente.
- Utilización: Se utilizarán como canalización para las interconexiones, tanto entre celda de MT y transformador como de transformador a cuadro de BT y para las acometidas de los cables a las celdas de MT y salidas de los cables del cuadro de BT al exterior.

Perfiles portacables de BT

- Características: El perfil portacables será de perfil de acero laminado en L de 40x40x4 mm, galvanizado en caliente.
- Utilización: Se utilizarán, cuando sea necesario, en la salida hacia el exterior de los cables de BT.

Puertas metálicas

- Puerta metálica peatonas exterior de una hoja batiente (celdas)

Cerradura con manilla y llave

Herrajes de colgar en acero inoxidable

Dimensiones de paso libre: 1000x2050 mm

Zócalo metálico ciego altura aprox, con incorporación de tornillo de puesta a tierra.

- Puerta metálica peatonal exterior de una hoja batiente (inversores)

Cerradura con manilla y llave

Herrajes de colgar en acero inoxidable

Dimensiones de paso libre: 1000x2050 mm

Zócalo metálico ciego altura aprox, con incorporación de tornillo de puesta a tierra.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Puerta metálica exterior de una hoja (trafo)

Cerradura de enclavamiento con apertura desde área de celdas.

Herrajes de colgar en acero inoxidable

Dimensiones de paso libre: 1.300x2.050 mm

Zócalo metálico ciego altura aprox. con incorporación de tornillo de puesta a tierra.

- La elección del tipo y nº de puertas dependerá de la ubicación de los materiales (trafo, celdas, cuadro) en el interior del centro de acuerdo a planos adjuntos

Iluminación y PAT

- La instalación de alumbrado y tomas de corriente constará al menos de instalación de alumbrado con 3 puntos de luz en luminaria estanca, interruptores y tomas de corriente, alumbrado de emergencia formado por 2 puntos de luz en luminaria estanca sobre puertas de peatón incluido el cableado interior de caseta.
- Instalación de tierras interiores formada por: tierra de servicio realizada con anillo de cable de cobre desnudo de 50 mm² y conexión a diferentes partes metálicas de la instalación con caja de seccionamiento.

Dimensiones aproximadas:

Contenedor 20 pies HC

Longitud exterior: 6.058 mm

Ancho exterior: 2.896 mm.

Altura exterior: 2.434 mm.

Materiales de seguridad y primeros auxilios.

El CT dispondrá de los siguientes elementos de seguridad:

- Banqueta aislante.

- Discos de señalización de peligro (NO TOCAR; PELIGRO DE MUERTE).
- Guantes de goma para la correcta ejecución de las maniobras.
- Placa de instrucciones para primeros auxilios.
- Insuflador boca a boca.
- Documentación básica del CT.

El proveedor entregará en formato papel, y en soporte informático los protocolos de cada transformador.

Etiquetado Centro de Transformación.

La caseta prefabricada, en su parte exterior y en sitio bien visible, llevará una placa en la que se indicará con letra indeleble y fácilmente legible, la identificación del Centro de Transformación, mediante la codificación: [CT]-[nº identificación], siendo:

CT: Centro de Transformación.

Nº identificación: enumeración de doble dígito.

1.4.2 Instalación eléctrica

1.4.2.1 Características de la red de alimentación

La interconexión eléctrica entre los centros de transformación con el centro de entrega mencionado se realizará mediante líneas subterráneas de MT a 15 kV repartidas de la siguiente manera:

- LSMT01 – Conectará el CT-01 y el CT-02 hasta el centro de entrega.

Esta línea tendrá una tensión de servicio de 15 kV, nivel de aislamiento 12/20 kV, y una frecuencia de 50 Hz.

Al tratarse de líneas de 15 kV, se clasifican como líneas de Tercera Categoría. La línea estará formada por conductores unipolares de aluminio aislado, designación RHZ1

12/20 kV, de tal manera que la caída de tensión sea menor al 3% y tenga unas pérdidas de potencia económicamente viables en función de la longitud de cada línea.

La conexión de la línea a cada Centro se realizará mediante conectores acodados de 12/20kV.

1.4.2.2 Características de la aparamenta de alta tensión

Características generales de los tipos de aparamenta empleados en la instalación:

Celdas:

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF₆ de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5°C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

- Construcción:

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

3 divisores capacitivos de hasta 24 kV.

Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm² y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO-7253.

- Seguridad

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta a tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionar de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamiento por cerradura independiente en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación, soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24h.

Grados de protección

Celda / Mecanismos de maniobra: IP 2XD según EN 60529

Cuba: IP X7 según EN 60529

Protección a impactos en:

Cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010

Cuba: IK 09 según EN 5010

- Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en las celdas supone que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

- Características eléctricas

Las características generales de las celdas son las siguientes:

Tensión asignada	24 kV
Intensidad asignada:	400/630 A
Intensidad de corta duración (1 o 3 s):	16/20 kA
Nivel de aislamiento	

Frecuencia industrial (1 min)

a tierra y entre fases	50 kV
a la distancia de seccionamiento:	95 kV

Impulso tipo rayo

a tierra y entre fases	125 kV
a la distancia de seccionamiento:	145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

1.4.2.3 Características de la aparamenta de baja tensión

Elementos de salida en BT:

Cuadros de BT, que tienen como misión la separación en distintas ramas de salida, de la intensidad secundaria de los transformadores.

1.4.2.4 Características descriptivas de las celdas y transformadores de Media Tensión

Entrada / Salida: **Interruptor-seccionador. Función de Línea**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL o similar, formada por un módulo con las siguientes características:

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

La celda de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y un sistema de alarma sonora de prevención de puesta a tierra.

- Características eléctricas:

Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada:	400 A/630 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	16 kA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	40 kA
Nivel de aislamiento	
- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	50 kV
- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):	95 kV
Capacidad de cierre (cresta):	40 kA
Capacidad de corte	
- Corriente principalmente activa:	400 A/630A

- Características físicas:

Ancho:	365 mm
Fondo:	725 mm
Alto:	1740 mm
Peso:	100 kg

- Otras características constructivas:

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Mando interruptor:	motorizado
Cajón de Control:	SI

Protección Transformador: Interruptor automático

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL o similar, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda de interruptor automático de vacío está constituida por un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un interruptor automático de corte en vacío, enclavado con el seccionador. La puesta a tierra de los cables de acometida se realiza a través del interruptor automático. La conexión de cables es inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada:	400 A/630A
Nivel de aislamiento	
- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	50 kV
- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):	60 kV
Capacidad de cierre (cresta):	400 A/630A
Capacidad de corte en cortocircuito:	48 kA

- Características físicas:

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Ancho:	480 mm
Fondo:	845 mm
Alto:	1.740 mm
Peso:	240 kg

- Otras características constructivas:

Mando interruptor automático:	manual RAV
Relé de protección:	ekorRPG-201A

Transformadores: **Transformador 24 kV**

Transformador trifásico elevador de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, con simple o doble devanado en el lado de baja tensión y sin neutro accesible en el secundario, de potencia 2.500 kVA y refrigeración natural seco o en aceite, de tensión primaria 15 kV y tensión secundaria 800 V.

- Otras características constructivas:

Regulación en el primario:	+/- 2x 2,5%
Impedancia:	6%
Grupo de conexión:	Dyn11

Protección incorporada al transformador: Central electrónica de alarmas

1.4.2.5 Características descriptivas de los Cuadros de Baja Tensión

Cuadro BT Transformadores:

El Cuadro de Baja Tensión, es un conjunto de aparataje de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente de cada transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

El cuadro tiene las siguientes características:

1 o 2 Salidas formadas por seccionador y base portafusibles.

Interruptor diferencial bipolar de 25 A, 30 mA.

Base portafusible de 32 A y cartucho portafusible de 20 A.

Base enchufe bipolar con toma de tierra de 16 A/ 250 V.

Bornas (alimentación a alumbrado) y pequeño material.

- Características Eléctricas:

Tensión Asignada: 800V

Nivel de aislamiento:

- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 10 kV

Entre fases: 2,5 kV

- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 30 kV

1.4.2.6 Características del material vario de Media Tensión y Baja Tensión

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la aparamenta.

- Interconexiones de MT:

Puentes MT Transformadores: **Cables MT 12/20 kV**

Cables MT 12/20 kV del tipo DHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x95 Al.

La terminación al transformador es EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada.

En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK.

- Interconexiones de BT:

Centro de Transformación

Puentes BT - Transformador: **Puentes transformador-cuadro**

La conexión eléctrica entre los transformadores de potencia y sus respectivos cuadros de BT se realizará con conductor tipo blindo-barra de Cu de sección adecuada a la corriente a transportar.

- Defensa de transformadores:

Defensa de Transformador: **Protección física transformador**

Protección metálica para defensa del transformador.

- Equipos de iluminación:

Iluminación Edificio de Transformación: **Equipo de iluminación**

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local (en caso de ser cerrado).

1.4.3 Medida de la energía eléctrica

La medición de la energía entregada se realizará en el edificio 15 kV del centro de seccionamiento particular.

1.4.4 Relés de protección, automatismos y control

Sistema Autónomo de Protección: **ekorRPG**

Unidad digital de protección desarrollada para su aplicación en la función de protección con interruptor automático. Es autoalimentado a partir a partir de 5 A a través de transformadores de intensidad toroidales, comunicable y configurable por software con histórico de disparos.

- Características

Rango de potencias: 50 kVA – 25 MVA

Funciones de protección

Sobreintensidad

Fases (3 x 50/51)

Neutro (50N/ 51N)

Neutro sensible (50Ns/51Ns)

Disparo exterior: Función de protección (49T)

Reenganchador: Función de protección (79). Con control integrado

Detección de faltas a tierra desde 0,5A.

Posibilidad de pruebas por primario y secundario

Configurable por software (RS-232) y comunicable (RS-485)

Histórico de disparos

Medidas de intensidad de fase y homopolar: I1, I2, I3 e I0

Autoalimentación a partir de 5 A en una fase

Opcional con control integrado (alimentación auxiliar)

- Elementos del sistema:

- Un relé electrónico que dispone en su carátula frontal de teclas y display digital para realizar el ajuste y visualizar los parámetros de protección, medida y control. Para la

comunicación dispone de un puerto frontal RS232 y en la parte trasera un puerto RS485 (5 kV).

- Los sensores de intensidad son transformadores toroidales de relación 300 A / 1 A y 1000 A / 1 A dependiendo de los modelos y que van colocados desde fábrica en los pasatapas de las celdas.
- La tarjeta de alimentación acondiciona la señal de los transformadores de autoalimentación y la convierte en una señal de CC para alimentar el relé de forma segura. Dispone de una entrada de 230 Vca para alimentación auxiliar exterior.
- El disparador biestable es un actuador electromecánico de bajo consumo integrado en el mecanismo de maniobra del interruptor.

- Otras características:

- I_{th}/I_{din} 20 kA /50 kA
- Temperatura -10 °C a 60 °C
- Frecuencia 50 Hz; 60 Hz ± 1 %
- Ensayos:
 - De compatibilidad electromagnética según CEI 60255-22-X, CEI 61000-4-X y EN 50081-2/55011
 - De aislamiento según 60255-5
 - Climáticos según CEI 60068-2-X
 - Mecánicos según CEI 60255-21-X
 - De potencia según CEI 60265 y CEI 60056

Así mismo este producto cumple con la directiva de la Unión Europea sobre compatibilidad electromagnética 2004/108/CE y con la CEI 60255. Esta conformidad es resultado de un ensayo realizado según el artículo 10 de la directiva, y recogida en el protocolo B131-01-69-ME acorde a las normas genéricas EN 50081 y EN 50082.

1.4.5 Instalación de puesta a tierra

1.4.5.1 Puesta a tierra de protección

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación, se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas.

La envolvente dispondrá de una pletina de cobre que constituye el colector de tierras de protección, a la que se conectarán las pantallas de los cables subterráneos y demás elementos.

La línea de tierras contará con una caja de seccionamiento grado IP54 situada en la parte frontal del Centro. A partir de esta caja la línea estará formada por un conductor de cobre desnudo de 50 mm² y picas de acero cobrizadas, cuya disposición y dimensiones están descritas en el apartado "Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra".

1.4.5.2 Puesta a tierra de servicio

Al tratarse de inversores trifásicos con salida en triángulo, no será necesario que el neutro sea accesible en los transformadores y, por lo tanto, no se conectará a tierra.

Para los transformadores de SSAA instalados en los edificios de transformación, y con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, el neutro del sistema de BT se conectará a una toma de tierra independiente del sistema de herrajes de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado (0,6/1 kV).

La línea de tierras contará con una caja de seccionamiento de grado de protección IP54, situada en el frontal del Centro en el lado de Baja tensión. A partir de esta caja y hasta el sistema de tierras se instalará cable de cobre de 50 mm² aislado de 0,6/1 kV protegido con tubo de PVC con grado de protección 7 como mínimo para la puesta a tierra de servicio, mientras que para la puesta a tierra general el conductor será desnudo. El sistema de tierras se unirá mediante cable desnudo de cobre de 50 mm².

La profundidad de la instalación de tierras será como mínimo de 50 cm.

1.4.5.3 Tierras interiores

Las tierras interiores del centro de transformación tendrán la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban estar conectados a tierra con sus correspondientes tierras exteriores.

La tierra interior de protección se realizará con conductor de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

La tierra interior de servicio se realizará con conductor de 50 mm² de cobre aislado formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y protección estarán separadas por una distancia mínima de 1m.

1.4.6 Instalaciones secundarias

- Alumbrado

En el interior del centro de transformación (en caso de ser edificio prefabricado) se instalará un mínimo de dos puntos de luz capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

El interruptor se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT.

Se dispondrá también un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalará los accesos al centro de transformación.

- Protección contra incendios

Si se utilizan transformadores que contengan más de 50 litros de dieléctrico líquido, se dispondrá de un foso de recogida del líquido con revestimiento resistente y estanco, para el volumen total de líquido dieléctrico del transformador. En dicho depósito se dispondrán de cortafuegos tales como lechos de guijarros, etc. Cuando se utilicen pozos centralizados, se dimensionarán para recoger la totalidad del dieléctrico del equipo con mayor capacidad.

Cuando se utilicen dieléctricos líquidos con punto de combustión igual o superior a 300°C será suficiente con un sistema de recogida de posibles derrames, que impida su salida al exterior.

En aquellas instalaciones con transformadores cuyo dieléctrico sea inflamable o combustible de punto de combustión inferior a 300°C y potencia instalada de cada transformador mayor de 1.000 kVA en cualquiera o mayor de 4.000 kVA en el conjunto de

transformadores, deberá disponerse un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones.

Si los transformadores utilizan un dieléctrico de punto de combustión igual o superior a 300°C podrán omitirse las anteriores disposiciones, pero deberán instalarse de forma que el calor generado no suponga riesgo de incendio para los materiales próximos.

Se colocará como mínimo un extintor de eficacia mínima 89B, en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma. Si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia mínima 89B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

- Medidas de seguridad

Las celdas dispondrán de una serie de enclavamientos funcionales que responden a los definidos por la norma UNE-EN 60298, y que serán los siguientes:

- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.
- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.
- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.
- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de MT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

1.5 LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN

1.5.1 Características principales

Se han proyectado varias líneas de MT que interconectarán los centros de transformación entre sí con la subestación eléctrica. Las líneas MT estarán formadas por conductor de aluminio de las características señaladas a continuación.

Las líneas discurrirán directamente enterradas por zanjas dimensionadas y habilitadas para tal uso.

Las características eléctricas de estas líneas son:

Clase de corriente	Alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	15 kV
Tensión más elevada para el material	24 kV
Categoría de la red	(Según UNE 20-435) A

El trazado de toda la red de MT puede observarse en los planos adjuntos.

1.5.2 Características de los materiales

Las principales características de la línea de Media Tensión serán:

Sección:	95, 150, 240, 400 mm ²
Material Conductor:	Aluminio
Tensión asignada:	12/20 kV
Tensión nominal:	15 kV
Tensión más elevada:	24 kV
Tensión de cresta a impulsos:	125 kV

1.5.2.1 Cables

Se utilizarán únicamente cables de aislamiento de dieléctrico seco, de las características especiales siguientes:

Conductor: Cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, clase 2.

Pantalla sobre el conductor: Capa extrusionada de material conductor

Aislamiento: Etileno Propileno (XLPE)

Semiconductora Externa: Capa extrusionada de material conductor separable en frío.

Pantalla metálica: Hilos de cobre en hélice. Sección de 25 mm²

Separador: Cinta

Cubierta exterior: Poliolefina termoplástica, Z1

Tipos constructivos	Tensión nominal kV	Sección conductor mm ²	Sección pantalla mm ²
XLPE	12/20	95	25

Algunas otras características más importantes son:

Sección mm ²	Tensión Nominal kV	Resistencia máx. a 90°C Ω/km	Reactancia por fase Ω/km	Capacidad μF/km
95	12/20	0,41	0,123	0,217

Intensidades admisibles.

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente dependen en cada caso de la temperatura máxima que el aislante pueda soportar sin alteraciones en sus propiedades eléctricas, mecánicas o químicas.

Esta temperatura es función del tipo de aislamiento y del régimen de carga. En cables con aislamiento de papel impregnado, depende también de la tensión. Para cables sometidos a ciclos de carga, las intensidades máximas admisibles serán superiores a las correspondientes en servicio permanente.

Las temperaturas máximas admisibles de los conductores, en servicio permanente y en cortocircuito, para el tipo de aislamiento elegido, se especifican en las tablas siguientes:

Temperatura máxima, en °C, asignada al conductor

Tipo aislamiento seco	Tipo de condiciones	
	Servicio permanente	Cortocircuito t < 5s
XLPE	90	>250

Las condiciones del tipo de instalaciones y la disposición de los conductores, influyen en las intensidades máximas admisibles.

Condiciones tipo de instalación directamente enterrada: A los efectos de determinar la intensidad máxima admisible, se considerará una instalación tipo con cables de aislamiento seco hasta 12/20 kV formada por un terno de cables unipolares directamente enterrados en toda su longitud a 1 metro de profundidad (medido a la parte superior del cable), en un terreno de resistividad térmica media de 1,5 K.m/W, con una temperatura ambiente del terreno a dicha profundidad de 25°C y con una temperatura del aire ambiente e 40°C. Además, deberán cumplirse las siguientes condiciones tipo:

**Intensidad máxima admisible (A) en servicio permanente y con corriente alterna.
Cables unipolares aislados de hasta 12/20 kV directamente enterrados**

Sección	XLPE
mm²	AI
95	205
150	260
240	345
400	445

Condiciones especiales de instalación enterrada y coeficientes de corrección de la intensidad admisible

La intensidad admisible de un cable, determinada por las condiciones de instalación enterrada cuyas características se han especificado, deberá corregirse teniendo en cuenta cada una de las magnitudes de la instalación real que difieran de aquellas, de forma que el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada no dé lugar a una temperatura en el conductor superior a la prevista. Se justificará en función de lo establecido en el apartado 6.1.2.2 del reglamento de LAT.

Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles en los conductores se calcularán de acuerdo con la Norma UNE 21192, siendo válido el cálculo aproximado de las intensidades de corriente indicado a continuación.

Estas densidades se calculan de acuerdo con las temperaturas especificadas, considerando como temperatura inicial la de servicio permanente y como temperatura final la de cortocircuito de duración inferior a 5 segundos. En el cálculo se ha considerado que todo el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores, ya que su masa es muy grande en comparación con la superficie de disipación de calor y la duración del proceso es relativamente corta (proceso adiabático). En estas condiciones se tiene:

$$\frac{I}{S} = \frac{K}{\sqrt{t}}$$

En donde:

I = corriente de cortocircuito, en amperios

S = sección del conductor, en mm²

K = coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y final del cortocircuito.

t = duración del cortocircuito, en segundos

Si se desea conocer la densidad de corriente de cortocircuito para un valor de t distinto de los tabulados, se aplica la fórmula anterior. K coincide con el valor de densidad de corriente tabulado para t = 1s, para los distintos tipos de aislamiento.

Si, por otro lado, interesa conocer la densidad de corriente de cortocircuito correspondiente a una temperatura inicial θ_i diferente a la máxima asignada al conductor para servicio permanente θ_s , basta multiplicar el correspondiente valor de la tabla por el factor de corrección:

$$\sqrt{\frac{\text{Ln}\left(\frac{\theta_{cc} + \beta}{\theta_i + \beta}\right)}{\text{Ln}\left(\frac{\theta_{cc} + \beta}{\theta_s + \beta}\right)}}$$

Siendo $\beta = 235$ para el cobre y $\beta = 228$ para el aluminio.

En la tabla siguiente se indican las densidades máximas admisibles de la corriente de cortocircuito en los conductores de cobre de los cables aislados con XLPE, en función de los tiempos de duración del cortocircuito.

Densidad máxima admisible de corriente de cortocircuito, en A/mm², para conductores de Aluminio

Tipo de Aislamiento	$\Delta\theta^*$ (K)	Duración del cortocircuito tcc en s									
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
XLPE U _o /U _s ≤ 12/20kV	160	298	211	172	133	122	94	77	66	59	54

$\Delta\theta^*$ es la diferencia entre la temperatura de servicio permanente y la temperatura de cortocircuito.

Intensidades de cortocircuitos admisibles en las pantallas de aislamiento seco

Las intensidades de cortocircuito máximas admisibles en las pantallas de los cables de aislamiento seco varían de forma notable con el diseño del cable. Esta variación depende del tipo de cubierta, del diámetro de los hilos de pantalla, de la colocación de estos hilos, etc.

El cálculo será realizado siguiendo la norma UNE 211003 y aplicando el método indicado en la Norma UNE 21192. Los valores obtenidos no dependerán del tipo de aislamiento, ya que en el cálculo intervienen sólo las capas exteriores de la pantalla. La Norma UNE 211435 no será de aplicación para estos cálculos. El dimensionamiento mínimo

de la pantalla será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1000A durante 1 segundo.

1.5.2.2 Accesorios

Los empalmes y terminales serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.)

1.5.3 Canalización entubada

En estas canalizaciones el cable irá entubado en todo o gran parte de su trazado.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de Estarán constituidas por tubo de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja o no, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica. El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y medio el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. No se instalará más de un circuito por tubo. Si se instala un solo cable unipolar por tubo, los tubos deberán ser de material no ferromagnético.

Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los tramos rectos se

instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

La canalización deberá tener una señalización para advertir de la presencia de cables de alta tensión, ya sea por medio de una cinta de señalización ó por la colocación de placas con doble misión, de protección mecánica y de señalización.

1.5.4 Canalización directamente enterrada

La profundidad, hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada. Cuando existan impedimentos que no permitan lograr las mencionadas profundidades, éstas podrán reducirse, disponiendo protecciones mecánicas suficientes. Por el contrario, deberán aumentarse cuando las condiciones que se establecen en el apartado de cruzamientos y paralelismos así lo exijan.

La zanja ha de ser de anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos. Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena o material de características equivalentes de espesor mínimo 5cm y exenta de cuerpos extraños. Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad, conforme a la normativa de riesgos laborales. Por encima del cable se dispondrá otra capa de 10 cm de espesor, como mínimo, que podrá ser de arena o material con características equivalentes.

Para proteger el cable frente a excavaciones hechas por terceros, los cables deberán tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual de una energía de 20 J y que cubra la proyección en planta de los cables, así como una cinta de señalización que advierta la existencia del cable eléctrico de AT. Se admitirá también la colocación de placas con doble misión de protección mecánica y señalización.

1.5.5 Condiciones generales para cruzamientos, proximidades y paralelismos

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m para la colocación de dos tubos rectos de Ø160mm aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Cuando se considere necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más, destinado a este fin. Se dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control, incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero será suficiente para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,80 m, tomada desde la rasante del terreno a la parte inferior del tubo.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topos" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

1.5.5.1 Cruzamientos

A continuación se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos.

- Con calles, caminos y carreteras:

Los cables se colocarán en canalización entubada hormigonada en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 metros. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje vial.

El número mínimo de tubos, será de tres y en caso de varios cables o ternas de cables, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

- Con ferrocarriles:

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas, cuidando que los tubos queden perpendiculares a la vía siempre que sea posible. La parte superior del tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,1 respecto a la cara inferior de la traviesa. Los tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

- Con otras conducciones de energía eléctrica:

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión. La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de AT y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica.

- Con cables de telecomunicación:

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica.. La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1 m.

- Con canalizaciones de agua:

Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar se separará mediante tubos o placa separadora constituidos por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica. Se evitará el cruce por la vertical de

las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m del punto de cruce.

- Con canalizaciones de gas:

En los cruces de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla siguiente. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la siguiente tabla. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.)

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima sin protección suplementaria	Distancia mínima con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior (*)	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 metros a ambos lados del cruce y 0,30 metros de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger.

En el caso de línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente. Los tubos estarán constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica.

- Con conducciones de alcantarillado:

Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, disponiendo los cables separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

- Con depósitos de carburante:

Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo.

1.5.5.2 Proximidades y paralelismos

Los cables subterráneos de AT deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, y se procurará evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

- Con otros conductores de energía eléctrica:

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

En el caso de que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de AT del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia, pero los mantendrá separados entre sí con cualquiera de las protecciones citadas anteriormente.

- Cables de telecomunicación

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0.20 metros. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

- Con canalizaciones de agua:

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1m respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

- Con canalizaciones de gas:

En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla siguiente. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en la tabla siguiente. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.).

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima sin protección suplementaria	Distancia mínima con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior (*)	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1m.

1.5.6 Dispositivos de maniobra y sistemas de protección

1.5.6.1 Dispositivos de maniobra

Se utilizarán seccionadores que se ajustarán a lo indicado en la Norma.

Sus características serán las adecuadas a la intensidad máxima del circuito donde hayan de instalarse.

1.5.6.2 Sistemas de protección

Además de las protecciones existentes en la cabecera de la línea, cuyas características y disposición se recogen en el proyecto, se dispondrán de las protecciones contra sobrintensidades y sobretensiones necesarias.

Se instalarán cortacircuitos fusibles de acuerdo con la norma y una intensidad nominal acorde a las necesidades de la instalación.

1.5.6.3 Empalmes y terminales

Si por alguna razón técnica fuera necesaria la unión de dos puntos de los distintos tramos de tendido se utilizarán empalmes adecuados a las características de los conductores a unir. Estos empalmes podrán ser encintados, premoldeados o con relleno de resina. Los empalmes no deberán disminuir en ningún caso las características eléctricas y mecánicas del cable empalmado debiendo cumplir las siguientes condiciones:

- La conductividad de los cables empalmados no puede ser inferior a la de un sólo conductor sin empalmes de la misma longitud.
- El aislamiento del empalme ha de ser tan efectivo como el aislamiento propio de los conductores.
- El empalme debe estar protegido para evitar el deterioro mecánico y la entrada de humedad.
- El empalme debe resistir los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito, así como el efecto térmico de la corriente, tanto en régimen normal como en caso de sobrecargas y cortocircuitos.

Las piezas de empalme y terminales serán de compresión. Los terminales podrán ser de tipo enchufables de acuerdo con la Norma.

1.5.6.4 Puesta a tierra

En las redes subterráneas de Media Tensión se conectarán a tierra los siguientes elementos:

- Bastidores de los elementos de maniobra y protección - Apoyo
- Autoválvulas o pararrayos
- Envolturas o pantallas metálicas de los cables

Las envolturas o pantallas metálicas de los cables deben ser convenientemente puestas a tierra en los extremos y en los empalmes de dichos cables, con objeto de disminuir su resistencia global.

2 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

2.1 INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

Donde:

P potencia del transformador [kVA]

Up tensión primaria [kV]

Ip intensidad primaria [A]

2.1.1 Centro de Transformación

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 15 kV.

En el caso de transformador de 2.500 kVA.

$$I_p = 96,34 \text{ A}$$

2.2 INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s}$$

Donde:

P potencia del transformador [kVA]

Us tensión en el secundario [kV]
Is intensidad en el secundario [A]

Para el caso de transformadores de 2.500 kVA en un único devanado BT de 800 V, la intensidad puede alcanzar el valor:

$$I_s = 1.806 \text{ A}$$

2.3 CORTOCIRCUITOS

2.3.1 Cálculo de las corrientes de cortocircuito

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

Donde:

S_{cc} potencia de cortocircuito de la red [MVA]
U_p tensión de servicio [kV]
I_{ccp} corriente de cortocircuito [kA]

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito del secundario de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s}$$

donde:

- P potencia de transformador [kVA]
Ecc tensión de cortocircuito del transformador [%]
Us tensión en el secundario [V]
Iccs corriente de cortocircuito [kA]

2.3.2 Cortocircuito en el lado de Media Tensión

Centro de Transformación

Utilizando la expresión anterior, en el que la potencia de cortocircuito es de 250 MVA y la tensión de servicio 15 kV, la intensidad de cortocircuito es:

$$I_{ccp} = 9,63 \text{ kA}$$

2.3.3 Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

La tensión porcentual del cortocircuito del 6%, y la tensión secundaria es de 800 V en vacío.

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 800 V en el devanado será, según la fórmula anterior:

$$I_{ccs} = 3,01 \text{ kA}$$

2.4 DIMENSIONADO DEL EMBARRADO

Las celdas tipo prefabricadas han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de celdas.

2.4.1 Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 630 A.

2.4.2 Comprobación por sollicitación electrodinámica

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada en un apartado anterior de este capítulo, por lo que:

$$I_{cc(din)} = 24,08 \text{ kA}$$

2.4.3 Comprobación por sollicitación térmica

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparamenta por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

$$I_{cc(ter)} = 9,63 \text{ kA}$$

2.5 PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

Transformador

La protección de este transformador se realiza por medio de una celda de interruptor automático, que proporciona todas las protecciones al transformador, bien sea por sobrecargas, faltas a tierra o cortocircuitos, gracias a la presencia de un relé de protección. En caso contrario, se utilizan únicamente como elemento de maniobra de la red.

El interruptor automático posee capacidad de corte tanto para las corrientes nominales, como para los cortocircuitos antes calculados.

Termómetro

El termómetro verifica que la temperatura del dieléctrico del transformador no supera los valores máximos admisibles.

2.6 DIMENSIONADO DE LOS PUENTES DE MEDIA TENSIÓN

Los cables que se utilizan en esta instalación, descritos en la memoria, deberán ser capaces de soportar tanto la intensidad nominal como la de cortocircuito.

Transformador 2.500 kVA

La intensidad nominal demandada por este transformador es igual a 96,34 A.

Para un cable de sección 95 mm² de Al, la intensidad admisible es de 164 A según el fabricante.

- Comprobación de la intensidad de cortocircuito

El cálculo de la sección de cable que permite el paso de una corriente de cortocircuito viene dado por la siguiente expresión:

$$I_{cc}^2 \times t = C \times S^2 \times \Delta T$$

Dónde:

- lcc: intensidad de cortocircuito eficaz (A)
- t: tiempo máximo de desconexión del elemento de protección (s)
(0.3s para los fusibles y 0.65s para el interruptor automático)
- C: constante del material del aislamiento que para el caso del cable descrito en Al tiene un valor de 57 y para el Cu de 135.
- T: incremento de temperatura admisible por el paso de la intensidad de cortocircuito (160° C para este material de aislamiento) (°C)

La corriente de cortocircuito en esta instalación tiene un valor eficaz de 9,63 kA.

Para este transformador, protegido con interruptor automático, el puente de cables de MT tiene que tener una sección mínima según la expresión anterior de:

$$S = 80 \text{ mm}^2$$

2.7 DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

En el caso de utilizar un edificio para el centro de inversión-transformación, el cálculo de superficie de la reja de entrada de aire se realizará mediante la siguiente expresión:

$$S_r = \frac{W_{cu} + W_{fe}}{0.24 \cdot K \cdot \sqrt{h \cdot \Delta T^3}}$$

Donde:

- W_{cu} pérdidas en el cobre del transformador [kW]
- W_{fe} pérdidas en el hierro del transformador [kW]

K	coeficiente en función de la forma de las rejillas de entrada [aproximadamente entre 0,35 y 0,40]
h	distancia vertical entre las rejillas de entrada y salida [m]
DT	aumento de temperatura del aire [°C]
Sr	superficie mínima de las rejillas de entrada [m ²]

En el caso de utilizar transformadores de exteriores, éstos serán tipo ONAN/ONAF aptos para uso exterior.

2.8 DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS

En el caso de que los transformadores instalados sean secos, no será necesaria la existencia de pozos apagafuegos.

Si se utiliza transformador en aceite, se dispondrá de un foso de recogida de aceite de 600 litros de capacidad por cada transformador cubierto de grava para la absorción del fluido y para prevenir el vertido del mismo hacia el exterior y minimizar el daño en caso de fuego.

2.9 CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

2.9.1 Investigación de las características del suelo

El Reglamento de Alta Tensión indica que para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina la resistividad media en 150 $\Omega \cdot m$.

2.9.2 Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y tiempo máximo correspondiente de eliminación de defecto

En las instalaciones de MT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

De la red:

Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.

Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

2.9.3 Diseño preliminar de la instalación de tierra

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

2.9.4 Cálculo de la resistencia del sistema de tierras

Características de la red de alimentación:

Tensión de servicio: $U_r = 15 \text{ kV}$

Limitación de la intensidad a tierra $I_{dm} = 500 \text{ A}$

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

$V_{bt} = 10.000 \text{ V}$

Características del terreno:

Resistencia de tierra $R_o = 150 \Omega \cdot \text{m}$

Resistencia del hormigón $R'o = 3.000 \Omega$

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del centro, y la intensidad del defecto salen de:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt}$$

donde:

I_d intensidad de falta a tierra [A]

R_t resistencia total de puesta a tierra [Ω]

V_{bt} tensión de aislamiento en baja tensión [V]

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_d = I_{dm}$$

donde:

I_d intensidad de falta a tierra (A)

I_{dm} intensidad de falta a tierra (A)

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

$$I_d = 500 \text{ A}$$

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

$$R_t = 20 \ \Omega$$

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener un K_r más cercana inferior o igual a la calculada para este caso y para este centro.

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_o}$$

donde:

- R_t resistencia total de puesta a tierra [Ω]
- R_o resistividad del terreno en [$\Omega \cdot m$]
- K_r coeficiente del electrodo

Centro de Transformación

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

$$K_r \leq 0,1333$$

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

Configuración seleccionada:	80-30/5/42
Geometría del sistema:	Anillo rectangular
Distancia de la red:	8.0x3.0 metros

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Profundidad del electrodo horizontal:	0,5 m
Número de picas:	cuatro
Longitud de las picas:	2 metros

Parámetros característicos del electrodo:

De la resistencia $K_r = 0,077$

De la tensión de paso $K_p = 0,0165$

De la tensión de contacto $K_c = 0,0364$

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan las siguientes medidas de seguridad:

- o Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.
- o En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.
- o En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del edificio será:

$$R'_t = K_r \cdot R_o$$

donde:

K_r	coeficiente del electrodo
R_o	resistividad del terreno en $[\Omega \cdot m]$
R'_t	resistencia total de puesta a tierra $[\Omega]$

por lo que para el Centro de Transformación:

$$R't = 11,55 \Omega$$

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula anterior:

$$I'd = 500 \text{ A}$$

2.9.5 Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de paso y contacto en el interior en los edificios de maniobra interior, ya que éstas son prácticamente nulas.

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d$$

donde:

R't resistencia total de puesta a tierra [Ω]

I'd intensidad de defecto [A]

V'd tensión de defecto [V]

Centro de Transformación:

$$V'd = 5.775 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso será igual al valor de la tensión máxima de contacto siempre que se disponga de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra según la fórmula:

$$V'_c = K_c \cdot R_o \cdot I'_d$$

donde:

- Kc coeficiente
- Ro resistividad del terreno en [$\Omega \cdot m$]
- I'd intensidad de defecto [A]
- V'c tensión de paso en el acceso [V]

Centro de Transformación:

$$V'c = 2.730 \text{ V}$$

2.9.6 Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior de la instalación, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Tensión de paso en el exterior:

$$V'_p = K_p \cdot R_o \cdot I'_d$$

donde:

- Kp coeficiente
- Ro resistividad del terreno en [$\Omega \cdot m$]
- I'd intensidad de defecto [A]
- V'p tensión de paso en el exterior [V]

Centro de Transformación:

$$V'p = 1.237,5 \text{ V en el Centro de Transformación}$$

2.9.7 Cálculo de las tensiones aplicadas

Los valores admisibles son para una duración total de la falta igual a:

$$t = 0,7 \text{ seg}$$

$$K = 72$$

$$n = 1$$

Tensión de paso en el exterior:

$$V_p = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot R_o}{1000} \right)$$

Donde:

- K coeficiente
- t tiempo total de duración de la falta [s]
- n coeficiente
- R_o resistividad del terreno en [Ω·m]
- V_p tensión admisible de paso en el exterior [V]

Por lo que, para este caso

$$V_p = 1.954,29 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$V_{p(acc)} = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{3 \cdot R_o + 3 \cdot R'_o}{1000} \right)$$

Donde:

- K coeficiente
- t tiempo total de duración de la falta [s]
- n coeficiente

R_o resistividad del terreno en [$\Omega \cdot m$]

R'_o resistividad del hormigón en [$\Omega \cdot m$]

$V_p(\text{acc})$ tensión admisible de paso en el acceso [V]

Por lo que, para este caso

$$V_p(\text{acc}) = 10.748,57 \text{ V}$$

Comprobamos que los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación son inferiores a los valores admisibles:

Centro de Transformación:

Tensión de paso en el exterior del centro:

$$V'_p = 1.237,5 \text{ V} < V_p = 1.954,29 \text{ V}$$

Tensión de paso en el acceso al centro:

$$V'_p(\text{acc}) = 2.730 \text{ V} < V_p(\text{acc}) = 10.748,57 \text{ V}$$

Tensión de defecto:

$$V'_d = 5.775 \text{ V} < V_{bt} = 10.000 \text{ V}$$

Intensidad de defecto:

$$I_a = 50 \text{ A} < I_d = 500 \text{ A} < I_{dm} = 500 \text{ A}$$

2.9.8 Investigación de tensiones transferibles al exterior

En éste caso no se considera necesario separar la toma de tierra de protección y servicio, al no existir toma de tierra de servicio.

2.9.9 Corrección y ajuste del diseño inicial

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas al Método de Cálculo de Tierras de UNESA, con valores de "Kr" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

2.10 CÁLCULO ELÉCTRICO LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN

Emplearemos las fórmulas siguientes:

$$I = S \times 1000 / 1,732 \times U = \text{Amperios (A)}$$

$$e = 1.732 \times I [(L \times \cos\phi / k \times s \times n) + (X_u \times L \times \sin\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

I = Intensidad en Amperios.

e = Caída de tensión en Voltios.

S = Potencia de cálculo en kVA.

U = Tensión de servicio en voltios.

s = Sección del conductor en mm².

L = Longitud de cálculo en metros.

K = Conductividad. Cobre 56. Aluminio 35. Aluminio-Acero 28.

cosφ = Coseno de φ. Factor de potencia.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

n = N° de conductores por fase.

Las características generales de la red son:

Tensión (V): 15.000

C.d.t. máx. (%): 3

Cosø: 1

Tipo de instalación: Subterránea directamente enterrada

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos

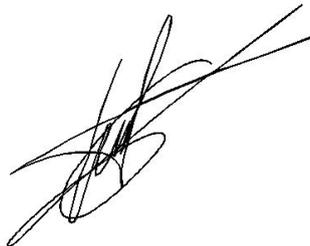
LÍNEA 1												
Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (mΩ/m)	Designación	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fci	C.d.t. (V)	C.d.t. (%)	Pérdida Potencia Activa (kW)	Icccs (A)
CT-02	CT-01	250	Al/0,15	RHZ1 12/20 H16	Unip.	96,23	3x95	205/1	1,241	0,008	0,414	12.628,93
CT-01	CENTRO ENTREGA	10	Al/0,15	RHZ1 12/20 H16	Unip.	192,45	3x95	205/1	14,603	0,097	2,227	12.628,93

Caída de tensión total: CT-02-CT-01-CENTRO ENTREGA = 0,1 %

Cádiz, junio 2022

Por SOLUTIO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Juan José Gázquez González
Col. 845

El Ingeniero de Caminos, C y P.



Fdo.: Guillermo Berbel Castillo
Col. 15.155

ANEJO 03: VIDEOVIGILANCIA Y SEGURIDAD

ÍNDICE

1	MEMORIA DE VIDEOVIGILANCIA Y SEGURIDAD	3
1.1	INTRODUCCIÓN	3
1.1.1	Objeto	3
1.1.2	Antecedentes.....	3
1.2	CRITERIOS DE DISPOSICIÓN DE MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	3
1.2.1	Subsistema de Intrusión.....	4
1.2.2	Subsistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV)	6
1.2.3	Red de seguridad del complejo.....	9
1.2.4	Subsistema de centralización	12
1.3	DOCUMENTACIÓN, PRUEBAS Y FORMACIÓN	17
1.3.1	Documentación	17
1.3.2	Pruebas y Puesta en marcha	18
1.3.3	Formación	22
1.4	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS	23
1.4.1	Subsistema de detección de intrusión	23
1.4.2	Subsistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV)	24
1.4.3	Red de seguridad del complejo.....	25

1 MEMORIA DE VIDEOVIGILANCIA Y SEGURIDAD

1.1 INTRODUCCIÓN

1.1.1 Objeto

El objeto de este documento es el de establecer las especificaciones técnicas para la definición del suministro, instalación y mantenimiento del "SISTEMA DE SEGURIDAD PERIMETRAL Y RED DE DATOS DE SEGURIDAD la planta fotovoltaica.

Este documento tiene como objeto, por una parte, la justificación y descripción del sistema de seguridad de la planta fotovoltaica, realizándose una descripción analítica de dicho sistema, así como de los subsistemas que lo componen, pasando posteriormente a enumerar los equipos de que estará conformado cada uno de ellos. Por otra parte, se describen las características técnicas de los equipos y dispositivos del Sistema de Seguridad y el modo en que habrán de ser instalados.

En los siguientes capítulos se partirá primeramente desarrollando los distintos subsistemas, así como las especificaciones de la red de fibra óptica necesaria para el Sistema de Seguridad a instalar en la PV objeto también del presente proyecto.

1.1.2 Antecedentes

Las especificaciones descritas en los documentos anexos complementarios, son por tanto las que se deben cumplir en la instalación, pruebas y puesta en marcha objeto del presente expediente, así como la documentación de fin de obra a entregar y el servicio de mantenimiento.

1.2 CRITERIOS DE DISPOSICIÓN DE MEDIDAS DE SEGURIDAD

En la planta existirá un Centro de Control de Seguridad (CCS) desde el que se atenderán las operaciones de monitorización, parametrización, grabación y emisión de las señales y video. El CCS será, por tanto, el centro neurálgico de todo el Sistema de Seguridad:

- Desde él se monitorizarán y gestionarán los subsistemas de Seguridad.

- Desde el CCS se establecerán todas las comunicaciones al exterior.
- En su interior se alojarán los principales elementos de centralización de señales e integración de subsistemas de seguridad, así como maniobras de iluminación sorpresiva.

Se asume, por tanto, la existencia de dicho Centro de Control donde se realizará la centralización de los subsistemas de Seguridad definidos en este documento.

Para la correcta comprensión del Sistema de Seguridad a instalar, se describen a continuación los distintos subsistemas que lo conforman. Cada uno de ellos desempeña una función concreta y está compuesto por un grupo de dispositivos específicos.

Los subsistemas que conforman el Sistema de Seguridad del presente proyecto son los siguientes:

- Subsistema de Detección de Intrusión.
- Subsistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV).
- Subsistema de Control de Accesos.
- Red de Seguridad del PV.
- Subsistema de Centralización.

Se presentan a continuación cada uno de estos subsistemas de forma detallada.

1.2.1 Subsistema de Intrusión

1.2.1.1 Intrusión del complejo

Como elementos pertenecientes al Sistema de Intrusión, se instalarán “támper anti sabotaje” en cada uno de los armarios de exteriores que irán sujetos a los báculos distribuidos por todo el perímetro, donde irán concentrados los “switches PoE” de la red de Seguridad. En su defecto quedaran dichos armarios cubiertos por las señales de análisis de video de las cámaras solapadas. Para integrar las señales de intrusión de estos dispositivos en el Puesto de Control existente en el CCS, las señales de los tímper se conectarán a un

módulo expansor de 8 zonas de entradas / salidas, el cual deberá ser conectado a su vez al switch industrial que se ubique en dicho armario. De este modo, estas señales podrán ser enviadas al CCS.

Estos dispositivos darán señal de alarma ante cualquier intento de sabotaje en cada armario. Se deberá realizar la configuración necesaria en el sistema para que, ante un salto de alarma, se interprete y posicione en pantalla la cámara próxima asociada, con el fin de poder visualizar la zona afectada, así como la imagen del domo asociado a la zona.

Las señales de video que se recogerán en propio CCS, también discriminarán las señales de alarma y intrusión en el perímetro mediante la identificación de las mismas zonas.

1.2.1.2 CCS

En el CCS, se instalarán las medidas de Detección de Intrusión descritas a continuación, las cuales se conectarán a una central de intrusión que se dispondrá en la propia Caseta de Vigilancia. Esta caseta dispondrá de un teclado local para su control.

Mediante este sistema, se garantizará conocer en tiempo real en el CCS, cualquier intento de intrusión no autorizado al CSS. Para ello, se deberán integrar las señales procedentes de esta nueva central de intrusión en el Puesto de Control existente en el CCS, donde se recogerán las alarmas producidas y su correspondiente gestión.

La Detección de Intrusión será en el interior de la Caseta de Vigilancia. Se utilizarán detectores volumétricos en el interior de las salas y contactos magnéticos para las puertas de acceso a dicha caseta.

Las siguientes medidas estarán inhabilitadas durante el horario laboral, cambiando su estado a activo durante el horario nocturno (horario en el que no exista personal en la Caseta de Vigilancia): en su defecto se establecerá con el cliente el protocolo de actuación a seguir.

- Medidas de detección de movimiento (detectores volumétricos).
- Contactos magnéticos en los accesos exteriores a la Caseta de Vigilancia.

Como se ha comentado anteriormente, en los planos que se adjuntarán (AS-BUILT) se indicará la localización de estos elementos, así como los elementos de centralización que serán requeridos por los mismos.

1.2.2 Subsistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV)

1.2.2.1 Funciones del Sistema de CCTV

Los sistemas de CCTV, pese a que pueden operar de manera aislada, suelen cubrir algunas de las funciones de las requeridas para los Sistemas de Seguridad. De esta manera, el CCTV deberá actuar como subsistema, integrado en mayor o menor medida con otros subsistemas que refuercen y complementen sus funciones, para obtener el nivel de Seguridad requerido en la instalación.

El Sistema de CCTV permitirá satisfacer varias funciones, gracias a componentes específicos y especializados que serán comentados en detalle en los siguientes puntos.

- Supervisión remota de instalaciones, por parte del personal de Seguridad. Esta supervisión puede entenderse a su vez como un conjunto de funciones implícitas que se enumeran a continuación:

Supervisión a voluntad o programada, en vivo, de manera activa por parte del personal de Seguridad o gestión del PV. Esta función se realizará sobre imágenes captadas en zonas consideradas críticas, mediante la revisión desde monitores de las imágenes de dichas zonas. El personal de Seguridad atenderá, cuando así lo considere, las imágenes mostradas en los monitores, las cuales podrá modificar a voluntad (cambiando el número/configuración de imágenes o el de las cámaras que las originan).

- Revisión Forense. Cuando la incidencia se descubre en directo, posteriormente, se podrán revisar las imágenes almacenadas en los dispositivos de grabación. Esta revisión se lleva a cabo a voluntad de los operadores del PV y del sistema y del operador de CRA según el protocolo establecido con el cliente.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Disuasión. La mera presencia de cámaras de televisión será en sí una potencial fuente disuasoria que “protege” la instalación de ciertas amenazas.
- Evidencias policiales y laborales. La evidencia de cualquier robo o acción delictiva que haya sido captada por una cámara y cuya imagen haya sido grabada, podrá emplearse en juicios o como factor convincente en acciones legales.

En definitiva, el Sistema de CCTV propuesto para el presente proyecto deberá permitir:

- Visualizar escenas de una manera remota.
- Visualizar escenas desde uno o más puestos de visualización.
- Almacenar las imágenes de las cámaras para su posterior visionado.
- Visualizar imágenes en tiempo real o a partir de grabaciones o registros.
- Identificar a integrantes de una escena y comprobar incidentes.

Debido a las características propias del emplazamiento, así como a su futuro uso y a las necesidades del Cliente, se instalará un Sistema de Circuito Cerrado de Televisión para cubrir las funciones mencionadas anteriormente, centralizándose dicho Sistema en el Centro de Control de Seguridad del parque, existiendo un puesto de control en este CCS.

La siguiente tabla indica a modo de resumen, las funciones principales asignadas a estas medidas de CCTV, así como la dotación tipo que permite llevar a cabo dichas funciones:

FUNCIONES DEL CCTV		
FUNCIÓN	USO DEL EQUIPO	DOTACIÓN TÍPICA
Visualización	Visualizar en tiempo real las imágenes captadas por las cámaras	Monitores de CCTV con cuadrantes.
Gestión/Forense	Gestionar el sistema de CCTV y visualizar tanto en tiempo real como a través de grabaciones, las	PC de Gestión y visualización de CCTV y CRA.

	imágenes captadas por las Cámaras.	
Disuasión	Disuadir a los potenciales agentes de acciones inadecuadas de que materialicen sus intenciones	Carteles disuasorios y propia presencia de las cámaras.
Grabación	Almacenamiento de las imágenes captadas por las cámaras del sistema, para su posterior visionado	Grabadores de CCTV (Servidores).

1.2.2.2 Medidas de protección

Las medidas a disponer se han diseñado teniendo en consideración los criterios y las necesidades manifestadas, así como la situación de la instalación, dando prioridad a las zonas críticas de estudio (acceso principal y vial principal) así como las previstas de ocupación inmediata (proximidades a la parcela de ubicación del PV y las parcelas colindantes que abarque el sistema de CCTV).

Se dispondrá de cámaras fijas IP Mega píxel y cámaras térmicas IP, ubicadas alrededor de todo el parque. Irán colocadas en báculos alrededor del perímetro, de acuerdo a la ubicación definida en los planos anexos, a una altura mínima de 4,5 metros sobre las mismas. Se ha definido y estudiado la instalación de éstas cada 70 metros máximo de distancia entre ellas entre las cámaras día /noche y mayores distancias en las térmicas hasta 450ml, con objeto de tener una supervisión de análisis de video general de todas las zonas del perímetro del PV. Se ubicarán en el mismo sentido de orientación, de forma que una supervise a la siguiente, minimizando ángulo muerto que éstas producen e incluyendo la eliminación del ángulo muerto cubriéndola zona muerta entre cámaras contrapuestas.

1.2.2.3 Zonas consideradas a proteger

Se presentan las zonas consideradas y las cámaras de CCTV que se prevén instalar.

Como documento anexo a la presente memoria, se incluye el plano de ubicación de equipos de CCTV, incluyendo tanto la disposición de cámaras.

Todas las conducciones se realizarán a través de las canalizaciones existentes dedicadas a la red de Seguridad. La alimentación del CCTV se llevará desde el CCS estabilizada por un UPS, a cada cámara instalada.

1.2.3 Red de seguridad del complejo

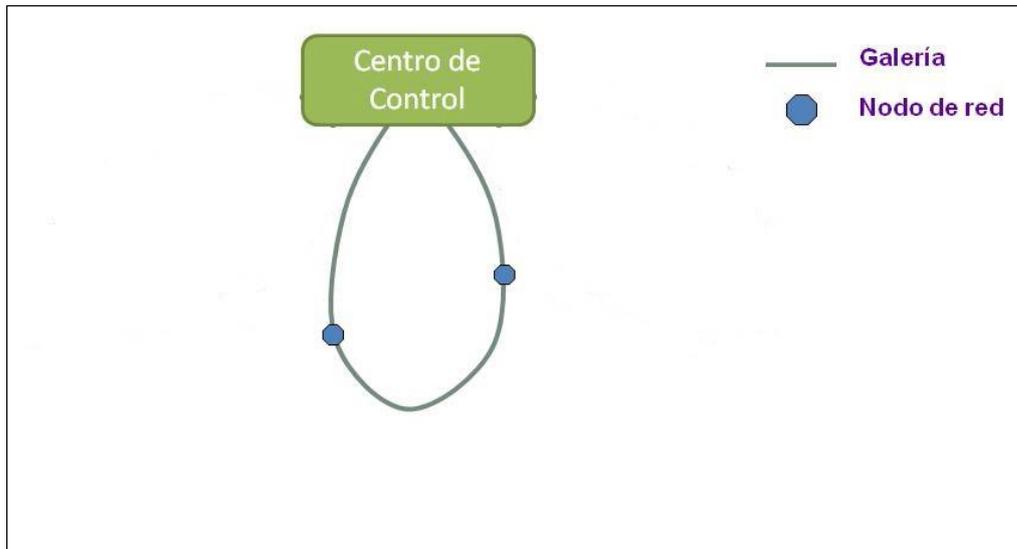
Deberá realizarse el suministro, tendido y conexionado de la Red de datos de Seguridad, así como la realización de las pruebas específicas para la fibra óptica instalada. Igualmente, se configurará toda la red de Seguridad en base a los requerimientos del proyecto de instalación.

Tanto en el diseño de la arquitectura de la red como en la elección de los equipos que la componen, prima la criticidad del sistema de comunicaciones, así como la escalabilidad de la solución. Por lo tanto, el resultado es una red de comunicaciones fiable y robusta, que dispone de una gran capacidad de procesamiento de datos para la transmisión de la información de la red.

Se instalará en el CCS, un switch de nivel 3 (switches de rango extendido), que se encargarán de gestionar las comunicaciones en la red de Seguridad de todo el parque. Se considerará, por tanto, el suministro, instalación y configuración de los mismos.

Con las consideraciones anteriores a tener en cuenta, se pasa a describir la red de Seguridad del Complejo que deberá realizarse.

El troncal de la red estará definido por una serie de nodos implantados a lo largo de todo el perímetro, donde estarán ubicados los armarios donde irán conectadas las cámaras de seguridad. Estos nodos se distribuirán en el anillo de fibra óptica, los cuales convergerán en el CCS.



El anillo estará formado por manguera de fibra óptica de al menos 6 pares de fibras Multimodo, tal y como se describe en el capítulo de especificaciones de la instalación. El punto de cierre de estos lazos será el CCS, lugar en el que se conectarán los extremos de los diferentes del anillo a dos switches del mismo fabricante que los dispuestos en los armarios del perímetro, con el fin de disponer de una gran densidad de puertos de fibra y de aprovechar los protocolos específicos de rápida convergencia de red que implementan estos equipos. Estos switches (switches centrales para conexión con anillos), corresponden al primer nivel de switches instalados en el CCS. Cada extremo de cada anillo, se conectará a uno de estos switches, de forma que los lazos queden cerrados por ambos extremos.

La distribución en anillos (lazos) y la implantación de protocolos de routing adecuados, permitirá asegurar la conectividad con los distintos nodos de la red, aunque existan problemas puntuales en un enlace de fibra o en un nodo concreto. Los dispositivos de Seguridad (cámaras, módulo Ethernet de entradas / salidas de alarma y central de intrusión) estarán conectados al nodo más cercano, que será el encargado de encaminar la información recibida hacia el puesto de Control de Seguridad implantado.

Para ofrecer la conectividad a los dispositivos de Seguridad en los nodos distribuidos en el Perímetro, deberán implantarse switches industriales capaces de trabajar en entornos hostiles (polvo, humedad, altas temperaturas, etc.), y con soporte de rango de temperatura extendido (-40°C hasta +80°C).

Además, deberán soportar protocolos de convergencia de red, al menos de nivel 2, para asegurar la conectividad en caso de caída de algún enlace. Estos requisitos son imprescindibles a cumplir para el diseño del proyecto.

Dado que existen múltiples pares por manguera, sería posible realizar, para cada lazo tantas redes físicas independientes como pares de fibras hubiera disponibles por manguera. No obstante, se prevé inicialmente que sólo se conecten a estos switches centrales de interconexión de los anillos, dos pares de fibras de cada manguera, permitiendo crear dos redes físicas independientes por cada lazo, quedando el resto de pares como elementos de reserva. En cada lazo, una de estas redes físicas estaría activa y habría equipos conectados a ella, quedando la otra pendiente de futuras ampliaciones del sistema de Seguridad.

En el siguiente esquema se indica cómo deberán conectarse a los switches de interconexión de los anillos los pares correspondientes a estos lazos. Cabe destacar que se prevé el conexionado de todas las fibras de las mangueras, pese a que sólo se utilizarán dos de las fibras de cada una de ellas, quedando el resto como reserva, pero listos para ser conectados con latiguillos cuando fuera necesario.

A través de las canalizaciones y arquetas existentes, será posible:

- El tendido de manguera de fibra óptica para cada una de las zonas definidas, así como su conexión con el Switch principal de la red de Seguridad.
- Disposición de cocas de fibra óptica, para unir, en un futuro, los lazos con los switches de conexión, en arquetas existentes.
- Instalación y conexión de los armarios con los lazos de fibra, realizándose en su interior el conexionado de fibra y la conexión con los switches a disponer en cada armario.
- El tendido de cableado de alimentación y UTP hasta las cámaras a instalar, desde cada armario de campo específico.

Se asume la existencia de alimentación estable en cada punto donde se vaya a instalar un armario de campo.

Cabe destacar que las tareas de canalización e instalación de arquetas destinadas al Sistema de Seguridad que se han llevado a cabo, son ajenas a este proyecto, y se considerarán ya existentes.

1.2.3.1 Suministro de Fibra Óptica

Se incluye el suministro, tendido, conexionado y realización de pruebas de la fibra óptica.

1.2.3.2 Conexionado de Armarios y Elementos de Seguridad de la Red

Se dispondrán armarios de campo distribuidos a lo largo del perímetro, instalados de acuerdo a las especificaciones de las prescripciones Técnicas, y ubicados según los planos anexos. Cada uno de estos armarios se conectará a la red de seguridad del parque mediante la electrónica de red especificada, y de ellos partirán las alimentaciones a cada cámara. Estos switches serán de uso exclusivo para el Sistema de Seguridad Perimetral a instalar, y se requerirá su instalación en el interior de cada armario y su configuración y conexionado, lo que permitirá la puesta en marcha de cada uno en el anillo activo.

Al switch industrial ubicado en cada armario se conectarán las correspondientes cámaras de la instalación y los módulos Ethernet de entradas / salidas para los tótem de armario y módulos IP de maniobras de iluminación sorpresiva en el caso que el cliente requiera de la misma.

Al Switch del armario CCS, ubicado en la Caseta de Vigilancia, se conectarán otros elementos de Seguridad ubicados en dicha instalación y sus alrededores, básicamente ordenadores de visualización de CCTV y la central de alarmas. Todos los Switches distribuidos en campo se conectarán al Switch de interconexión del anillo del CCS, a través del tendido de fibra dedicado.

1.2.4 Subsistema de centralización

El subsistema de Centralización se encargará de transmitir y procesar las señales de los distintos subsistemas, actuando automáticamente según su programación y presentando la información resultante a los operadores cuando esto sea necesario, de

manera que estos puedan reaccionar ante las distintas incidencias que puedan presentarse.

El núcleo de este subsistema se ubicará en el CCS, donde se alojarán la mayor parte de los equipos que realizarán la labor de centralización de los subsistemas de Seguridad. La dotación de este subsistema está compuesta actualmente por equipos de captación de señales y por elementos que actúan como interfaces de los distintos subsistemas.

Para ello, existen tres puestos en el CCS dedicados a las siguientes funciones:

- Puesto de Gestión de Control de Accesos.
- Puesto de Monitorización de CCTV.
- Puesto de Supervisión del Sistema de Seguridad.

1.2.4.1 Actuaciones a realizar en las distintas ubicaciones del complejo

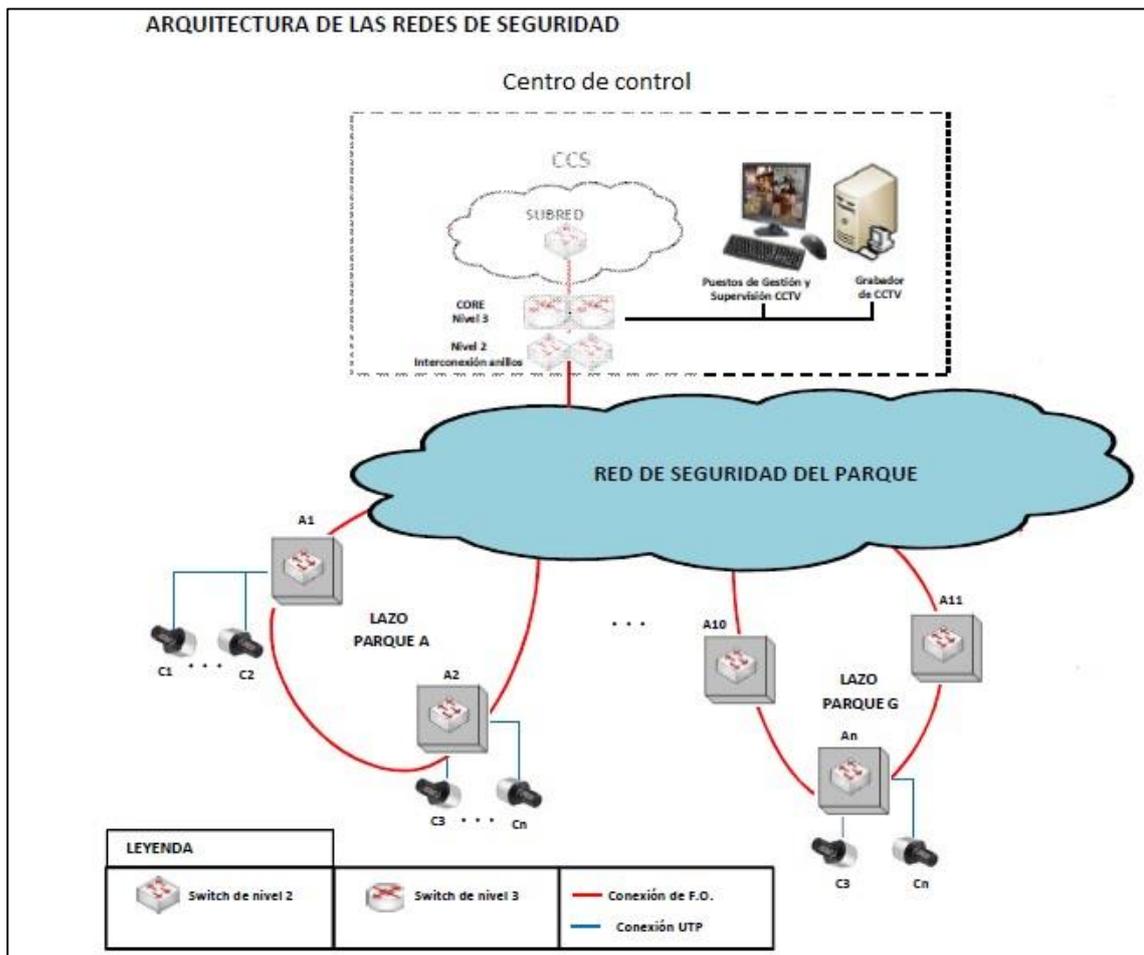
Se deberán realizar las siguientes actuaciones.

- **En el CCS:** Adicionalmente al equipamiento existente en el CCS indicado anteriormente, se deberán realizar las siguientes actuaciones.
 - Servidor de CCTV, conectado a la red de Seguridad Perimetral y El Puesto de Monitorización de CCTV, formado por un Servidor y dos monitores de 26", pudiéndose configurar y parametrizar la parte del sistema de CCTV.
 - En el Puesto de Supervisión del Sistema de Seguridad existente, deberá realizarse la actualización para integrar las señales de Detección de Intrusión del centro de control, así como las asociadas a cada armario de campo, de forma que ante una alarma en cualquiera de los puntos, se posicione la cámara correspondiente asociada al análisis de video o se posicionen los domos con los presets establecidos.
- **En cada nodo de comunicación de la red de Seguridad:**
 - Las cámaras IP del Sistema de CCTV ya sean de espectro visible y térmicas se conectarán directamente al switch que deberá instalarse en la distribución

de armarios de Campo, con lo que no requerirán ningún elemento intermedio de conversión.

Se utilizará un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS), el cual no forma parte del alcance del presente proyecto, al que se conectarán los siguientes equipos objeto del presente expediente:

- Switches principales de la red de Seguridad.
- Servidores RW digitales de video, ubicados en el CCS.
- Puesto de Monitorización de CCTV del CCS.



1.2.4.2 Transmisión de imágenes

Es necesario que los diversos componentes del sistema de CCTV se comuniquen entre sí, transmitiendo las imágenes entre ellos del siguiente modo:

- Cámaras IP con Grabadores: Las cámaras IP deberán crear un flujo constante de transmisión de las imágenes, con la mayor calidad (resolución, imágenes por segundo y nivel de compresión) que se defina para la función que haya de desempeñar la cámara.
- Cámaras IP con Puestos o Monitores de Visualización y/o Gestión: Cuando un puesto o monitor solicite una imagen a una cámara IP, ésta transmitirá la misma con una calidad (resolución, imágenes por segundo y nivel de compresión) adecuada a las necesidades de visualización.
- Servidores con Puestos o Monitores de Visualización y/o Gestión: Cuando un puesto o monitor solicite una imagen a un grabador, éste la enviará con la misma calidad con la que haya sido almacenada, aunque habitualmente se transmitirá con la misma calidad que la empleada para almacenar la imagen.

1.2.4.3 Almacenamiento de imágenes

Las imágenes transmitidas hasta el servidor en red de CCTV se almacenan sin sufrir compresiones adicionales, en el formato en que fueron transmitidas.

La grabación de las imágenes de las cámaras vendrá determinada por darse una de las siguientes situaciones:

- De manera automática, ante la generación de una incidencia considerada en el sistema como de importancia suficiente para ser grabada.
- De manera manual, cuando el operador que visualice las cámaras ordene al sistema hacerlo a través de un puesto de visualización o de gestión del sistema.

- De manera automática, en caso de que se haya programado el grabador para que almacene imágenes durante un periodo de tiempo determinado y de forma continua.

Como criterio general, se suelen almacenar imágenes de todas las cámaras de un sistema con una tasa de imágenes y una resolución determinada, y que ésta cambie a voluntad de un operador o ante una incidencia. Para este proyecto, se configurará de forma que el equipo de grabación instalado almacene localmente las imágenes de todas las cámaras conectadas a él. El operador podrá programar situaciones para que se almacenen imágenes durante un período determinado a una tasa mayor, en función de la operativa del Complejo.

1.2.4.4 Visualización de imágenes

Los puestos de visualización permitirán a los operadores de CRA y Centro de control, visualizar las imágenes captadas por las cámaras, tanto en directo como provenientes de grabaciones.

En este sentido, el sistema de visualización es capaz de realizar las siguientes tareas:

- Disponer de pre-configuraciones para la presentación en pantalla de varias cámaras.
- Posibilidad de asociar ciertas pre-configuraciones y selecciones de cámara con el horario, situación de la instalación u operador de CRA o puesto de control que maneja el sistema.
- Capacidad de solicitar las imágenes a mostrar con la resolución adecuada al número de cámaras a visualizar y al ancho de banda disponible.
- Capacidad de trazabilidad de las actuaciones de los operadores sobre el sistema.

1.3 DOCUMENTACIÓN, PRUEBAS Y FORMACIÓN

1.3.1 Documentación

A la entrega de la instalación, y formando parte específica de la misma, se entregará la documentación:

- Manuales operativos de todos los elementos y programas suministrados, en español o inglés en su defecto. Se incluirá una copia para los asistentes a los cursos de formación.
- Manuales técnicos de todos los elementos y programas suministrados, en español o inglés en su defecto.
- Planos y esquemas, "as built", con indicación de cableados y de los marcajes de los mismos.
- Plan de Pruebas y puesta en marcha propuestas.
- Documentación fotográfica de las arquetas: se entregarán fotografías en formato digital de todas y cada una de las arquetas por las que pasa el tendido del cable.

Para cada una de las arquetas por las que pasa el cable se deberán tomar las siguientes fotografías:

- Fotografía donde se muestre la cara de la arqueta por donde entra el cable.
- Fotografía donde se muestre la cara de la arqueta por donde sale el cable.
- Fotografía del interior de la arqueta para mostrar su ocupación.
- Fotografía panorámica de la arqueta.
- Fotografía del cable, mostrando el marcado de cubierta y la etiqueta que posee.

En las dos primeras fotografías deberá marcarse el conducto en el que se ha instalado el cable, permitiendo su identificación sin ningún tipo de dudas. Para ello se

podrá marcar el tubo en la propia fotografía o adjuntar un esquema donde se muestren todos los tubos e identificar el conducto en cuestión.

- Resultados de las pruebas realizadas, tanto del Sistema de Seguridad al completo como de la red de Seguridad del Complejo.
- Certificados, visados y libro-registro de mantenimiento.

1.3.2 Pruebas y Puesta en marcha

Para la entrega de la instalación se realizarán las pruebas de funcionamiento especificadas en el Plan de Pruebas y Puesta en Marcha.

Se describe a continuación las pruebas a realizar específicas para la Fibra Óptica.

1.3.2.1 Pruebas sobre el cable de FO tendido

Antes de la entrega de la obra, se llevarán a cabo pruebas de calidad del tendido realizado en todos los tramos y fibras afectados.

Las mediciones se realizarán en el 100% de las secciones afectadas por el tendido. Al final de las mismas, serán entregadas, en papel y en formato digital, tal y como se especifica en el apartado relativo a documentación a entregar asociada a la instalación.

Las pruebas que se deberán realizar para la validación y aceptación de los trabajos de instalación del cable de fibra óptica, serán de diversos tipos:

- Visuales.
- Mediciones de atenuación:
- De potencia óptica.
- Reflectométricas.

Medidas de potencia óptica

Las medidas de atenuación se realizarán en un solo sentido. Para las fibras multimodo estándar (ITU-T G.652).

Se medirá la diferencia de niveles a la entrada y a la salida de la fibra bajo prueba, para lo cual se utilizará una fuente y un medidor de potencia óptica.

Para realizar las medidas de potencia óptica deberá ser tenido en cuenta lo siguiente:

- El emisor deberá ser de gran estabilidad y el receptor deberá presentar respuesta lineal.
- Las variaciones sufridas en el acoplo del emisor a la fibra óptica deberán ser mínimas ante variaciones del nivel de potencia, longitud de onda y temperatura.
- Se deberá tener especial cuidado en no ensuciar ninguno de los componentes con los que se realice la medida.

Metodología de trabajo

Los equipos de medida utilizados deberán ser los adecuados a los tramos de fibra a medir. Inicialmente, se medirá la potencia óptica a la salida de la fuente de luz, utilizando los latiguillos y transiciones de acoplo a la fibra que se utilizarán en la medida.

A continuación, sin soltar las conexiones de los latiguillos a los equipos de medida, se realizarán las mediciones del tramo de fibra requerido, obteniendo un valor PI (dBm).

El valor de la atenuación total en el tramo se calculará mediante la expresión:

$$A \text{ (dB)} = P_0 - P_I,$$

Para verificar que no se ha producido ningún error en la medida, al final del proceso se volverá a medir la potencia de la fuente óptica P0 (dBm), comprobando que el resultado no varía en más de 0,3 dB del obtenido al principio.

Valores de aceptación

El valor de atenuación obtenido deberá ser menor al calculado mediante la siguiente fórmula:

$$A=L*\alpha T + N_e*\alpha E + N_c*\alpha C$$

A: Atenuación máxima de la sección (dB).

L: Longitud de la fibra (Km).

αT : Atenuación máxima por Kilómetro de la fibra (dB/Km).

N_e : Numero de empalmes en el tramo medido.

αE : Atenuación media máxima por empalme permitida (0,10 dB). Número de conectores.

N_c : Número de conectores.

αC : Atenuación máxima por conjunto conector pigtail permitida (0,60 dB).

Medidas de Reflectometría

Estas medidas permitirán evaluar la continuidad de la fibra, detectar defectos y medir empalmes. Serán medidas de retroesparcimiento realizadas con reflectómetros ópticos (OTDR), trabajando en diferentes longitudes de onda en función del tipo de fibra:

- Fibra multimodo estándar (ITU-T G. 652): las medidas se realizarán a 1.310 nm y 1.550 nm.
- Las medidas reflectométricas deberán realizarse obligatoriamente en ambos sentidos, obteniéndose las atenuaciones correspondientes como la semisuma algebraica de los valores medidos en los dos sentidos de la transmisión.
- Entre el OTDR y la fibra bajo prueba se deberá instalar una bobina de lanzamiento de una longitud no inferior a 800 metros. Los OTDR utilizados deberán ser los adecuados a los tramos de fibra a medir.
- La anchura del pulso empleado en cada tramo deberá el menor posible para aumentar la resolución en distancia, pero debiendo garantizarse al mismo tiempo una relación señal a ruido (SNR) adecuada en el extremo opuesto de la fibra bajo prueba. Se valorará que se utilicen diferentes longitudes del pulso (pulsos cortos para caracterizar las zonas más cercanas a la fibra y pulsos de mayor longitud para las más alejadas).

- Deberá realizarse un promediado de un número suficiente de pulsos de modo que la traza obtenida sea de buena calidad.
- En la documentación proporcionada por el adjudicatario deberá indicarse la anchura del pulso utilizada en cada medición, así como el índice de refracción de la fibra considerado.

Medición de la atenuación del tramo

Normalmente no será posible la realización de la medida de la atenuación en el total del tramo medido.

Se deberá dar el valor de la atenuación kilométrica entre los puntos más alejados que presenten un comportamiento lineal dentro del tramo.

Si se dieran varias pendientes a lo largo de cada tramo medido se deberá dejar constancia de este hecho, lo mismo que si se diese la aparición de algún punto singular. Se analizarán las posibles causas de estos puntos singulares.

Comprobaciones visuales

Además de las medidas de atenuación indicadas anteriormente, deberán realizarse las siguientes comprobaciones visuales:

- Verificación de que hay cable instalado.
- Verificación de que el cable se ha tendido por el conducto designado para ello.
- Verificación del correcto etiquetado del cable.
- Verificación de que el radio de curvatura del cable es superior al especificado en todas las arquetas del recorrido.

1.3.2.2 Resultado de las pruebas realizadas

Se entregará, en formato papel y electrónico, los resultados de las pruebas realizadas tras el tendido del cable de fibra óptica.

- Tramo en el que se ha realizado la prueba.

- Tipo de cable al que se ha realizado la prueba.
- Fecha de ensayo.
- Tipo de medida realizada (potencia óptica o reflectométrica).
- Marca, modelo y número de serie del equipamiento utilizado para la prueba.
- Anchura del pulso e índice de refracción empleados en la medida (únicamente para mediciones reflectométricas).
- Resultados obtenidos. En el caso de medidas reflectométricas se deberá recoger el gráfico de la traza medida, así como una tabla con los eventos detectados.

1.3.3 Formación

A la entrega de la instalación, y formando parte de la misma, se realizará un curso de operación para el personal de Vigilancia y Mantenimiento que la propiedad designe (Tas Seguridad) para la correcta gestión y uso del Sistema

El objetivo de este curso permitirá al operador realizar las siguientes acciones:

- Manejo interactivo de la aplicación según el nivel de permisos del operador (desde usuario hasta administrador).
- Interpretación y manejo de los ficheros generados.
- Ejecución (conexión/desconexión de alarmas, posicionamiento de cámaras, altas de usuarios...) de las aplicaciones del sistema.

El curso constará de distintos contenidos, siendo los principales:

- Presentación.
- Accesos y funcionamiento del sistema.
- Arquitectura general y funcionamiento de cada subsistema.
- Manejo de la aplicación.

1.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

Los dispositivos y equipos a disponer deberán tener unas características mínimas que a continuación se describen. Adicionalmente, se indican unos requisitos de instalación de estos elementos, que habrán de respetarse para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos previstos.

Los equipos que se describen reciben la misma denominación en este capítulo que la que se emplea en los planos y en las mediciones utilizadas en este documento.

1.4.1 Subsistema de detección de intrusión

1.4.1.1 Detectores volumétricos

- Serán detectores volumétricos de doble tecnología (infrarrojos pasivos y microondas activos).
- Serán de Grado 2 o superior, según EN50131-2-4.
- Serán de Clase medioambiental II o superior, según EN5013.1
- Tendrán un grado de cobertura adecuado a la zona a supervisar. El alcance teórico del sensor deberá superar en un 20% el máximo alcance requerido para la zona a controlar.
- Dispondrá de supervisión de ángulo 0°.
- Dispondrá de señal de apertura de carcasa (según norma).
- Dispondrá de señal de enmascaramiento de sensor.
- El alcance del microondas podrá ser ajustable.
- Microondas operando en banda X o banda K.

1.4.1.2 Contactos magnéticos

Los contactos magnéticos disponen de las siguientes características:

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Serán contactos magnéticos de empotrar (siempre que sea posible) o de superficie (en el resto).
- Serán contactos magnéticos de Grado 2 ó superior, según EN50131-2-6
- Serán de Clase medioambiental III ó superior, según EN50131
- Dispondrán de Inmunidad magnética (según norma)
- Dispondrán de señal de apertura del sensor (según norma)
- Incluirán de serie las resistencias de fin de línea
- Para los casos de puertas que permitan contactos magnéticos de empotrar:
 - Aceptará separaciones hasta 14 mm
 - Serán equipos de características similares a los ELM DENE ELM-EN3-QFC-GN, o similar
- Para los casos de puertas que no permitan contactos magnéticos de empotrar:
 - Aceptará separaciones hasta 18 mm

1.4.2 Subsistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV)

1.4.2.1 Cámaras de TV IP fijas de exterior MEGAPIXEL

Las cámaras de TV fijas a disponer a lo largo de los viales del perímetro deberán de tener las siguientes características:

- Serán cámaras fijas mínimo IP 1´2MP, de tipo día/noche (color/blanco y negro). Filtro de infrarrojos extraíble automáticamente.
- Sensor de imagen CMOS RGB de barrido progresivo de 1/3"
- Dispondrán de óptica varifocal 5-50mm: visión de 61°-29°, F1.8.
- Excelente calidad de imagen con 2,2MP o HDTV 1080p.

- Compresión H.264 (MPEG-4 PARTE 10/AVC), Motion JPEG.
- Transmisión de vídeo: Múltiples secuencias que pueden configurarse individualmente en H.264 y en Motion JPEG. Velocidad de imagen y ancho de banda controlables VBR/CBR H.264.
- Aceptarán alimentación a través de Ethernet (PoE) o mediante cable de alimentación dedicado de 12 Vdc o 24 Vac, bien sea porque dispongan de una fuente de alimentación junto a la cámara/dentro de la carcasa o porque acepten este tipo de alimentación directamente.

1.4.3 Red de seguridad del complejo

1.4.3.1 Fibra óptica

La longitud de las mangueras de fibra óptica se hará de acuerdo con el apartado de mediciones del presente Pliego. La selección e instalación de cableado de fibra óptica se hará de acuerdo con la norma EN 50173. Los componentes serán del tipo siguiente:

Tipo

Manguera de 6 pares de fibras multimodo de diámetro de 9/125 micrómetros, con funda de plástico con hilos de rigidez Kevlar. La fibra debe ser del tipo "10 Gigabit Ethernet singlemode fiber" siguiendo el estándar OM2 cuyas características técnicas son:

- Fibra multimodo de 50/125 nm.
- Ancho de banda hasta 33GHz a 1300/1550 nm
- Atenuación típica de 0,4dB/Km. a 1310/1550 nm.
- Velocidad de 10 Gbps en distancias de 10 kilómetros.
- Núcleo: 50 micras

Dadas las condiciones de instalación, el empaquetamiento de las fibras y la cubierta del cable deben ser tales que éste sea hidrófugo y resistente al ataque de

roedores, debiendo estar armado con camisa de fibra de vidrio, así como de baja emisión de humo y libres de halógenos (LSZH).

Instalación

La metodología de tendido (soplado, arrastre a motor, tendido manual, etc, con la obligación del cumplimiento de las pautas técnicas establecidas por el fabricante del cable para su instalación (esfuerzos de tracción, radios de curvatura mínimos,).

En el tendido se utilizará uno de los tres tubos, disponible para la Red de Seguridad del Parque, quedando los otros dos reservados para futuras ampliaciones de servicios.

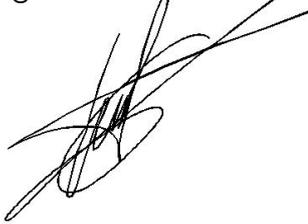
Cada fibra deberá ser etiquetada en ambos extremos. La manguera de 6 pares de fibra se etiquetará en los registros más próximos a las salas de cableado. Además, las cocas de las distintas mangueras de fibra óptica estarán también etiquetadas en cada arqueta.

NOTA: Todos los planos de la instalación se formalizarán en un As-Built. Así como el PPI de la obra.

En Cádiz, a junio 2022

Por SOLUTIO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Juan José Gázquez González

Col. 845

El Ingeniero de Caminos, C y P.



Fdo.: Guillermo Berbel Castillo

Col. 15.152

ANEJO 04: MONITORIZACIÓN Y CONTROL DE PLANTA

ÍNDICE

1	MEMORIA DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL DE PLANTA	3
1.1	ANTECEDENTES.....	3
1.2	OBJETIVO	3
1.3	REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA SCADA/SQL.....	4
1.3.1	<i>Topología del sistema SCADA.....</i>	4
1.3.2	<i>Descripción funcional del SCADA</i>	6
1.3.3	<i>Sistema SQL.....</i>	12
1.3.4	<i>Sistema OPC</i>	13
1.3.5	<i>Sistema de control de potencia activa</i>	13
1.3.6	<i>Sistema de previsión de energía.....</i>	13
1.4	REQUERIMIENTOS DE LOS EQUIPOS DEL SCADA.....	13
1.4.1	<i>Descripción de los equipos a monitorizar</i>	14
1.4.2	<i>Descripción del cuadro de monitorización y medida en CT.....</i>	22
1.4.3	<i>Servidor local en planta.....</i>	25
1.4.4	<i>PV Plant workstation.....</i>	25
1.4.5	<i>Backup</i>	26
1.5	CONDICIONES GENERALES	26

1 MEMORIA DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL DE PLANTA

1.1 ANTECEDENTES

URBASOLAR es un desarrollador y operador de plantas fotovoltaicas conectadas a red. Este informe cubre los requerimientos que serán necesarios para integrar un sistema SCADA/SQL en una planta fotovoltaica (PV plant).

El objetivo del sistema SCADA/SQL es la implantación de un sistema que monitorice los equipos instalados en la planta fotovoltaica (contadores de exportación MT, relés de protección, inversores, analizadores DC, contadores BT, equipos de control de temperatura en transformadores, cajas de conexión de strings, estaciones meteorológicas, UPS, seguidores, PPC (Power plant control), RTU, ...). El SCADA almacena y registra los datos suministrados por dichos equipos, permitiendo centralizar en un sistema informático con servidor web incorporado la gestión de esta información.

Las principales razones para instalar un sistema SCADA/SQL en una planta fotovoltaica son:

- Detección de defectos en la instalación,
- Medida de la producción energética, eficiencia y disponibilidad,
- Almacenamiento de estas variables en una base de datos para generar informes específicos,
- Generación de eventos y alarmas.

1.2 OBJETIVO

El objetivo del sistema SCADA es la implantación de un sistema de monitorización de los equipos instalados en la planta solar (contadores de exportación MT, relés de protección, inversores de potencia, analizadores de corriente continua, contadores de BT, equipos de control de temperatura en transformadores, cajas de conexión de strings, estaciones meteorológicas y ups) y el registro de los datos suministrados por dichos equipos, permitiendo centralizar en un sistema informático con servidor web incorporado, la gestión

de esta información. El objeto de esta implantación es la detección de defectos en la instalación, medida de la producción energética, eficiencia y disponibilidad, generación de eventos y alarmas y el almacenamiento de todo ello en una base de datos.

1.3 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA SCADA/SQL

Para integrar un sistema SCADA/SQL es necesario cumplir con unos requerimientos específicos. Se deberán instalar dos sistemas SCADA independientes. Se describirán ambos sistemas en los puntos siguientes.

1.3.1 Topología del sistema SCADA

Este sistema está compuesto por dos aplicaciones SCADA que consultan a los distintos dispositivos de campo de forma simultánea haciendo uso de la misma red de comunicaciones de la instalación.

Una de estas aplicaciones se ejecuta sobre un servidor dedicado exclusivamente a tal fin ubicado en el Centro de Datos de URBASOLAR (en adelante SCADA REMOTO), el cual se conecta con los equipos de la planta haciendo uso de la conexión a internet disponible en la planta y del router VPN suministrado por URBASOLAR (Nauta, CISCO-C819 o similar o Shopos).

La otra aplicación SCADA corre sobre un servidor local ubicado en la instalación (en adelante SCADA LOCAL). El servidor debe estar localizado en un armario tipo rack de 19" con UPS.

Para establecer la comunicación entre el SCADA REMOTO y los equipos presentes en la instalación, el router VPN establecerá una conexión cifrada, a través de la conexión a internet, con el servidor ubicado en el Centro de Datos de URBASOLAR. Esta conexión a internet deberá ser utilizada únicamente por el SCADA. Está prohibido usar esta conexión para cualquier otro equipo o sistema (ordenadores, workstations, tablets, Wi-Fi routers, routers, etc.)

Los requerimientos de la conexión a internet de la VPN de URBASOLAR dependen del número de equipos, variables y demás parámetros a monitorizar. Estos requerimientos

se establecerán por el equipo de mantenimiento de URBASOLAR. La compañía constructora deberá cumplir con estos requerimientos:

- Velocidad de subida de mínimo 4Mbps (recomendado 5Mbps o más)
- Velocidad de descarga mínima de 2Mbps.
- Sin límite de descarga.
- Conexión estable, sin interrupciones
- Se recomienda contratar una IP fija para uso exclusivo de la conexión a internet de URBASOLAR.

Asimismo, será necesario instalar una estación de trabajo de sobremesa, que utilizará el personal de mantenimiento en la planta para revisar y operar con el SCADA local. Se ubicará en el Centro de Control de la planta.

La siguiente imagen muestra la topología definida para llevar a cabo la operación de ambos sistemas simultáneamente.

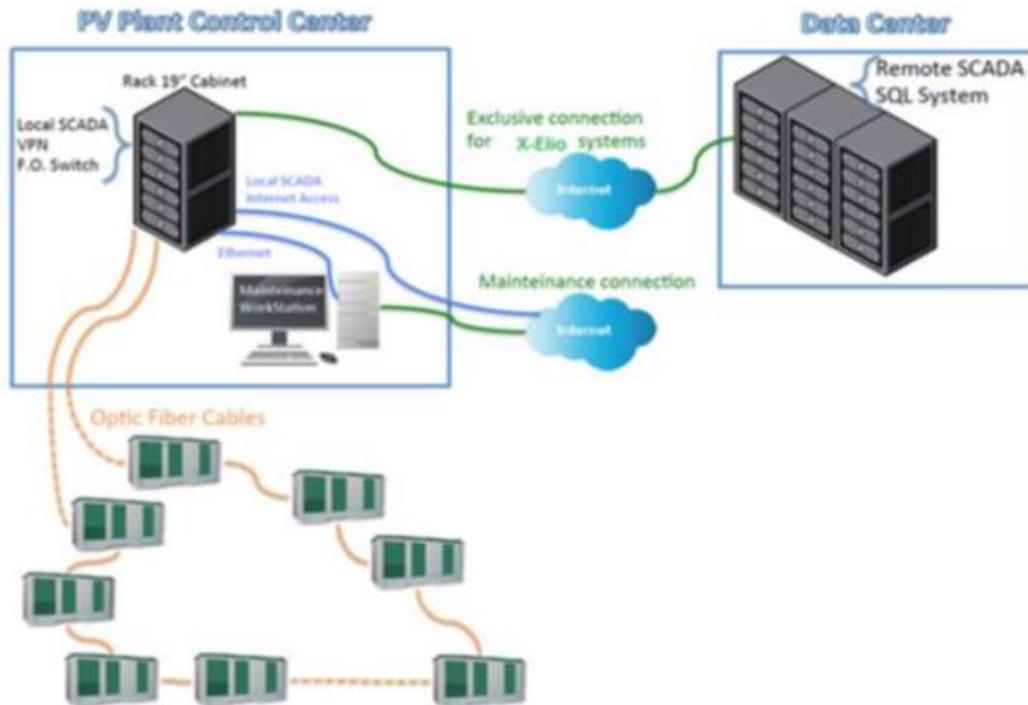


Image 1 - PV Plant Main Network Topology

El Centro de Control deberá estar interconectado con las estaciones de inversión-transformación mediante una red de fibra óptica con topología en anillo. La red de fibra óptica estará interconectada por switches gestionables Ethernet tanto en el Centro de Control como en todas las estaciones de inversión-transformación.

Todos los equipos de campo que deban ser monitorizados, deberán llevar protocolo de comunicaciones Modbus/TCP or Modbus/RTU.

Los equipos de campo que pertenezcan a un centro de inversión-transformación concreto deberán estar conectados al switch Ethernet de ese centro.

Los equipos ModbusTCP (Ethernet) deberán conectarse directamente a los switches ethernet de cada centro.

Los equipos Modbus/RTU (RS485) deberán estar también conectado a los switches ethernet de los centros a través de un conversor RS485/ModbusTCP. Dispositivo recomendado: TCP1RS+ o TCP2RS+ (marca Circutor).

Todos los equipos necesarios (contadores AC, conversores RS485/Modbus TCP, switches ethernet fibra óptica...) se deberán instalar en un armario localizado en cada centro de inversores-transformación denominado "armario de monitorización y medida".

De este modo ambas aplicaciones SCADA comparten la infraestructura de comunicaciones en la instalación con los dispositivos de campo.

1.3.2 Descripción funcional del SCADA

El sistema SCADA se desarrollará a través de la aplicación PowerStudio siendo necesaria licencia. Será necesario desarrollar una aplicación específica para cada SCADA. Como se ha mencionado anteriormente, habrá dos SCADAs diferentes (SCADA Remoto y SCADA local).

Los datos recogidos por las aplicaciones son mostrados en varias pantallas tipo sinóptico, así como también son almacenados en base de datos con un periodo de registro que se describirá en el apartado correspondiente de este documento. Las alarmas y los informes estarán también disponibles en el SCADA.

1.3.2.1 Descripción de las pantallas del SCADA

La presentación de los datos instantáneos más representativos se organizará en pantallas. Todos los equipos incluidos en cada pantalla deberán estar vinculados al correspondiente dispositivo. Las pantallas disponibles serán como mínimo las siguientes dependiendo de los equipos de campo integrados en el SCADA:

- 1 ud pantalla general de planta mostrando el layout.
- 1 ud pantalla general de planta mostrando todos los contadores AC.
- 1 ud pantalla general de planta mostrando todos los inversores.
- X ud pantallas de centro de inversor-transformador. X = número de centros en la planta.
- 1 ud pantalla mostrando las estaciones meteorológicas.
- 1 ud pantalla mostrando las estaciones meteorológicas y las células calibradas.
- 1 ud pantalla mostrando el sistema de seguridad automática de los seguidores (debido a grandes vientos), incluyendo la posición nocturna.
- 1 ud pantalla mostrando el estado de los seguidores. Todas las posiciones y parámetros deberán establecerse a través del SCADA (incluyendo posición nocturna, posición de defensa, posición de limpieza y límites de uso de radiación difusa).
- 1 ud pantalla mostrando el sistema de control de potencia activa.
- 1 ud pantalla mostrando todos los datos de control de temperatura (incluyendo valores de temperatura de transformador e inversor)
- 1 ud pantalla mostrando los relés y contadores de media tensión.
- 1 ud pantalla mostrando la topología de MT
- 1 ud pantalla mostrando los parámetros del PPC y RTU.

Todas las pantallas mostrarán en la cabecera: fecha y hora del sistema, potencia exportada e irradiancia de la célula de referencia para el cálculo de PR (Performance Ratio). A continuación, se muestra una breve descripción de cada pantalla.

LAYOUT: Esta pantalla mostrará la distribución general de la planta. Localizará cada centro de inversión-transformación y el Centro de control, mostrando la potencia producida en cada CT y estará vinculada con su correspondiente pantalla de CT.

CONTADORES AC: Esta pantalla mostrará valores de tensión, corriente, potencia activa exportada y factor de potencia simultáneamente de cada contador. Para mostrar todos los valores del contador, cada uno tendrá un acceso directo. También se mostrará la potencia activa exportada para cada CT. Se describirá claramente si tanto la energía como la potencia son importadas o exportadas. También se mostrará la suma total de potencias activa y reactiva.

INVERSORES: Esta pantalla mostrará valores de tensión AC y DC, intensidad AC y DC y potencia activa exportada de los inversores, simultáneamente. Para mostrar todos los valores del inversor, cada uno tendrá un acceso directo. También se mostrará la potencia activa exportada para cada CT.

CENTRO DE INVERSION-TRANSFORMACIÓN: Esta pantalla mostrará los contadores AC, analizadores DC, inversores y cajas de string conectadas a cada centro. Los valores mostrados de los contadores AC y de los inversores son idénticos a los referenciados en pantallas anteriores. Cada analizador DC mostrará tensión, intensidad y potencia activa. Cada caja de string mostrará la corriente de cada string y la tensión y temperatura de la caja. Cada dispositivo tendrá un acceso directo para ver todas sus variables.

ESTACIÓN METEOROLOGICA: Esta pantalla mostrará cada canal de todas las estaciones meteorológicas en la planta. Todas las estaciones tendrán un acceso directo para visualizar todas las variables. Todas las células calibradas y piranómetros deberán estar etiquetados con la situación y el uso (por ejemplo, Piranómetro 1 -30° PR o Célula limpia seguidor P04H). Vínculos necesarios en esta pantalla (3) unir todas las irradiaciones de todos los sensores de todas las estaciones en la misma gráfica, unir todas las

temperaturas en la misma gráfica y unir todos los datos de las células MET en la misma gráfica.

PARÁMETROS CELULA CALBRADA: Esta pantalla mostrará los parámetros utilizados en la célula calibrada en esta planta. Permitirá modificar los parámetros para cada sensor de radiación.

SISTEMA AUTOMÁTICO SEGUIDOR: Esta pantalla mostrará un diagrama con las zonas de sistema automático. También mostrará las alarmas por viento de los seguidores, el modo de operación y otras zonas diferentes del sistema automático. La posición nocturna se monitorizará y cambiará si es necesario a través de la pantalla.

ESTADO SEGUIDOR: Esta pantalla mostrará la posición y la hora de los seguidores. También tendrá la posibilidad de modificar estos parámetros. Deberá almacenar la posición como posición nocturna, posición de defensa, posición de limpieza y los límites para utilizar la radiación difusa. Todos estos parámetros deben ser configurables a través de esta pantalla.

SISTEMA DE CONTROL DE POTENCIA ACTIVA: Esta pantalla mostrará las variables necesarias para operar con el sistema de control de potencia activa.

MONITORIZACIÓN DE TEMPERATURA: Esta pantalla mostrará los valores de los dispositivos. Cada dispositivo tendrá un acceso directo para poder visualizar todas sus variables.

TOPOLOGIA MT CENTRO DE CONEXIONES: Esta pantalla mostrará el estado de cada relé e interruptor automático. Cada relé tendrá un acceso directo para visualizar todas sus variables.

TOPOLOGIA MT CENTROS DE INVERSION-TRANSFORMACIÓN: Esta pantalla mostrará el estado de cada relé e interruptor automático de cada CT y del centro de conexiones. Cada relé tendrá un acceso directo para visualizar todas sus variables.

SUBESTACIÓN: Esta pantalla mostrará el estado/parámetro de cada equipo de la subestación. La energía y la potencia se mostrarán claramente como exportada o importada.

PPC & RTU: Esta pantalla mostrará el estado/parámetro de cada señal del PPC & RTU (Estado, límites de regulación, remoto o local, etc.)

1.3.2.2 Descripción de los informes del SCADA

Con el fin de acceder al histórico de la base de datos, se tendrán al menos, los siguientes informes:

- 1 ud Informe de producción
- 1 ud Informe de PR (performance ratio)
- 1 ud Informe de disponibilidad (requiere la instalación de un servidor SQL dedicado)

El servidor dedicado, donde se genera el informe de disponibilidad, y sus especificaciones se seleccionarán dependiendo del número de dispositivos a monitorizar y sus variables. Se instalará en el Centro de Control de la planta fotovoltaica en un armario tipo rack de 19".

Todos los informes mostrarán, en la cabecera, fecha y hora del sistema, fecha y hora del comienzo y final del periodo de tiempo seleccionado. A continuación, se realiza una breve descripción de cada informe.

INFORME DE PRODUCCIÓN: Este informe mostrará la producción de la energía generada de cada contador en el periodo de tiempo seleccionado. Se mostrarán también un sumatorio de los contadores AC, el valor del contador MT y un cálculo de pérdidas por transformación y transporte en la línea.

INFORME DE PR: Este informe mostrará el PR (Performance Ratio) de cada contador AC para un periodo de tiempo seleccionado, el informe de PR con el sumatorio de contadores AC en cada línea, el informe de PR referido al contador MT y un PR global de la planta referido a la suma de contadores MT.

INFORME DE DISPONIBILIDAD: Este informe mostrará el cálculo de disponibilidad de cada string, inversor y seguidor (si aplica). Este valor calculado se basa en el número de horas que el string, inversor y seguidor (si aplica) están trabajando en un determinado periodo de tiempo.

1.3.2.3 Alarmas del SCADA/Eventos

Los sucesos son procesos ejecutados de forma continua por el SCADA para verificar el cumplimiento de ciertas condiciones programadas, dando lugar a una notificación en el VISOR cada vez que dicha condición se cumpla durante un tiempo determinado quedando dicho suceso registrado en la base de datos. El sistema tendrá al menos las siguientes alarmas:

- Alarmas generadas por los dispositivos de campo.
- Alarmas calculadas (producción cero, string abierto, desviación de los seguidores, alto viento y posición de defensa, fallo de alimentación en estación meteorológica, fallos en sensores de estación meteo comparado con valores medios, Parada de planta, alta temperatura en inversores o transformadores, producción por debajo del valor medio para string e inversor, etc.).
- Alarmas por fallo de comunicación...

1.3.2.4 Variables del SCADA

Existirán algunas variables disponibles para uso interno. Con estas variables los usuarios pueden visualizar, por ejemplo, la suma de valores de potencia instantánea en los contadores de AC, sumatorio de energía... Las variables se definirán por URBASOLAR y deberán estar disponibles en el menú de selección del dispositivo como el resto de señales.

1.3.2.5 Usuarios

El SCADA permite crear diferentes perfiles de usuario. Cada uso tiene una ID diferente y su propia contraseña. Los perfiles de usuario permiten dar o denegar acceso a uno o todos los recursos disponibles. Los recursos gestionables son:

- Dispositivos de campo
- Cálculo de variables
- Pantallas de SCADA

- Informes de SCADA
- Sucesos/Alarmas

1.3.2.6 Interface de usuario

Los usuarios pueden acceder al sistema a través de un navegador web estándar y su interface se basará en Java y HTML5.

1.3.2.7 Exportación de datos

Los datos de los informes de dispositivos y alarmas estarán disponibles para ser exportados a Excel.

1.3.3 Sistema SQL

Los sistemas de SCADA están unidos a un sistema de información SQL SERVER. Los datos grabados de los dispositivos de campo, que están almacenados en el SADA, se incorporan también al sistema SQL global de URBASOLAR.

Cuando se construye una nueva planta, es necesario añadir todos los dispositivos y definirlos en la base de datos SQL. Además, es necesario programar los equipos para la sincronización de los mismos, este proceso es esencial para la descarga correcta de los datos.

Los datos almacenados de la estación meteorológica se incorporan también al sistema SQL global de URBASOLAR. Esta base de datos se importa desde la base SQL de MeteStation4K (fabricante: Geonica).

Las tareas necesarias para incluir los datos guardados en la planta al sistema de información, serán:

- Registro y configuración de cada dispositivo en la base de datos del SQL SERVER.
- Registro y parametrización del proceso de sincronización de los nuevos dispositivos.
- Registro y ajustes de informes individuales utilizados en cada departamento.

Los suministros necesarios serán:

- Licencia SQL DataExport
- Instalación de licencia de la compañía URBASOLAR
- Sincronización de los equipos con el SCADA
- Cálculo de la disponibilidad de la planta.

1.3.4 Sistema OPC

Para integrar el SCADA local en otro SCADA diferente, será necesario instalar un servidor dedicado en la planta fotovoltaica utilizando un software de OPC específico con su propia licencia.

1.3.5 Sistema de control de potencia activa

Si la planta fotovoltaica tiene sistema de control de potencia activa, el SCADA será capaz de monitorizar este sistema. Para ello se necesitará ModbusTCP o Modbus/RTU.

1.3.6 Sistema de previsión de energía

El SCADA será capaz de enviar un correo con la previsión de energía producida (a petición de URBASOLAR).

1.4 REQUERIMIENTOS DE LOS EQUIPOS DEL SCADA

Para desarrollar el sistema SCADA/SQL es necesario instalar varios dispositivos en la planta cuyos requerimientos se describen a continuación.

Todos los equipos conectados al SCADA se muestran en la pantalla de estado de dispositivos. Esta pantalla deberá mostrar la información relativa a cada equipo: nombre, descripción, dirección IP, puerto, estado y en caso de fallo de comunicación, la fecha de la última conexión con el SCADA.

1.4.1 Descripción de los equipos a monitorizar

Todos los equipos de campo a monitorizar deben disponer de protocolo de comunicación ModbusTCP o Modbus/RTU como se ha mencionado anteriormente.

Los equipos a monitorizar son:

- Inversor
- Contador AC
- Analizador DC
- Temperatura del equipo
- Seguidores
- Cajas de string
- Estación meteorológica
- Células calibradas
- UPS
- Relé MT
- Interruptor MT
- Contador totalizador
- Contador SSAA
- Subestación
- Contador AT
- PPC&RTU

- **Inversor**

Descripción: Es el encargado de transformar la energía eléctrica en corriente continua producida por los generadores fotovoltaicos en energía eléctrica en corriente alterna con valores de voltaje y frecuencia adecuados para su consumo.

Protocolo de comunicaciones: ModbusTCP (Ethernet)

Periodo de tiempo de registro en la base de datos de URBASOLAR: 2 minutos

Variables monitorizadas: Estos equipos deberán incluir al menos las siguientes variables:

Potencia activa AC, potencia reactiva, frecuencia, Potencia DC, Intensidad DC, Intensidad AC, Tensión AC, temperatura, alarmas...

- **Contador de inversor**

Descripción: Es el encargado de medir la energía eléctrica en corriente alterna producida por el inversor.

Protocolo de comunicaciones: ModbusTCP (Ethernet) y Modbus/RTU (RS485). El contador de AC deberá disponer ambos protocolos.

Periodo de tiempo de registro en la base de datos de URBASOLAR: 15 minutos para la variable de energía, 2 minutos para las otras variables.

Variables monitorizadas: Estos equipos deberán incluir al menos las siguientes variables:

Intensidad AC de la línea, Tensión AC de la línea, Potencia activa de la línea, Potencia activa, Potencia reactiva, Potencia aparente, Factor de potencia, Energía activa importada, Energía activa exportada, Energía reactiva inductiva, Energía reactiva capacitiva...

Equipo recomendado: Cirwatt B (fabricante: Circutor)

- **Analizador DC de inversor**

Descripción: Es el encargado de medir la energía eléctrica en corriente continua producida por los generadores fotovoltaicos a la entrada del inversor.

Protocolo de comunicaciones: ModbusTCP (Ethernet) o Modbus/RTU (RS485).

Periodo de tiempo de registro en la base de datos de URBASOLAR: 2 minutos.

Variables monitorizadas: Estos equipos deberán incluir al menos las siguientes variables:

Intensidad DC, Tensión DC, Potencia DC, Energía DC...

Equipo recomendado: DH-96 (fabricante: Circutor) + shunt (fabricante: Circutor).

Requisitos de instalación: Es necesario disponer de un punto específico para instalar el shunt. Este equipo debe medir toda la corriente DC a la entrada del inversor. Esa corriente DC fluirá a través del shunt. La precisión mínima del shunt deberá ser 0,15 m□.

- **Monitorización de Temperatura**

Descripción: Este dispositivo medirá, por un lado, la temperatura del relé de protección del transformador del Centro de Inversor-transformador y por otro, la temperatura en el interior del Centro (si aplica).

Protocolo de comunicaciones: ModbusTCP (Ethernet) o Modbus/RTU (RS485).

Periodo de tiempo de registro en la base de datos de URBASOLAR: 2 minutos.

Variables monitorizadas: Estos equipos deberán incluir al menos las siguientes variables:

Temperatura del transformador y habitáculo, alarmas de temperatura, valor de temperatura que active la ventilación...

Equipo recomendado: DHB-424 para temperatura ambiente (fabricante: Circutor) TMD para temperatura de transformador (fabricante: ABB).

- **Seguidores**

Descripción: Dirigen los módulos fotovoltaicos hacia el sol. Cambian su orientación a lo largo del día para seguir la posición del sol con el fin de maximizar la captura de energía.

Protocolo de comunicaciones: ModbusTCP (Ethernet).

Periodo de tiempo de registro en la base de datos de URBASOLAR: 2 minutos.

Variables monitorizadas: Estos equipos deberán incluir al menos las siguientes variables:

Posición X del eje, posición Y del eje, azimuth, posición teórica del sol, alarmas...

Los seguidores deberán tener las funciones necesarias para ser controladas por el SCADA local, con el fin de permitir las siguientes tareas:

- Control del viento (los seguidores deberán ser enviados a posición de seguridad por el SCADA local cuando la velocidad del viento sobrepase los valores establecidos por URBASOLAR más tiempo del pre-establecido).
- Backtracking (los seguidores deberán ser capaces de cambiar la posición establecida durante el amanecer y el atardecer con el fin de maximizar la radiación incidente y el SCADA local/remoto no generará alarmas/sucesos durante este punto).
- Sistema de captación de radiación difusa (el SCADA será capaz de cambiar la posición establecida cuando la radiación difusa sea mayor que la incidente durante más tiempo que el pre-establecido con el fin de incrementar la energía producida).
- Fecha de instalación (segundo, minuto, hora, día, mes y año) por medio del SCADA.
- Posición nocturna, de seguridad y de limpieza (establecidos por pantallas del SCADA).

Equipo recomendado: HIASA

- **Estación meteorológica**

Descripción: Es la encargada de medir y registrar los parámetros meteorológicos de los distintos sensores que tiene conectados.

Protocolo de comunicaciones: ModbusTCP (Ethernet), SCADA y Teletrans (Protocolo de Geónica). Deberá tener necesariamente 2 puertos Ethernet, y uno de ellos debe soportar al menos 4 conexiones simultáneas.

Periodo de tiempo de registro en la base de datos de URBASOLAR: 2 minutos.

Variables monitorizadas: Estos equipos deberán incluir al menos las siguientes variables:

Temperatura ambiente, temperatura de panel, irradiancia, velocidad y dirección del viento, voltaje de la batería, 2 piranómetro, 2 células calibradas...

Equipo recomendado: MTD-3016 (fabricante: Geonica).

Instalación: la alimentación en alterna se realizará desde la UPS instalada en el centro de inversor-transformador más cercano.

- **Célula calibrada**

Descripción: Mide los parámetros meteorológicos de los sensores instalados.

Protocolo de comunicaciones: ModbusTCP (Ethernet) o Modbus/RTU (RS485).

Periodo de tiempo de registro en la base de datos de URBASOLAR: 2 minutos.

Variables monitorizadas: Estos equipos deberán incluir al menos las siguientes variables:

Temperatura de superficie de panel, temperatura ambiente, irradiancia, velocidad del viento...

Equipo recomendado: MET- (fabricante: Atersa).

Instalación: la alimentación en DC se realizará desde el cuadro de medida y comunicación que tendrá alimentación por UPS.

- **UPS**

Descripción: Es el encargado de suministrar energía a aquellos equipos que necesitan mantenerse alimentados cuando se produce un corte en el suministro de la red.

Protocolo de comunicaciones: ModbusTCP (Ethernet) o Modbus/RTU (RS485).

Periodo de tiempo de registro en la base de datos de URBASOLAR:2 minutos.

Variables monitorizadas: Estos equipos deberán incluir al menos las siguientes variables:

Potencia de salida, capacidad de la batería, tiempo de autonomía de la batería, estado...

- **Relé MT**

Descripción: Controla las protecciones en media tensión de los Centros de Inversor-Transformador.

Protocolo de comunicaciones: Modbus/RTU (RS485).

Periodo de tiempo de registro en la base de datos de URBASOLAR:2 minutos.

Variables monitorizadas: Estos equipos deberán incluir al menos las siguientes variables:

Estado del seccionador de puesta a tierra, estado del seccionador de línea, estado del interruptor automático, modo operación local/remoto, alarmas, orden de apertura/cierre del interruptor automático ...

Equipo recomendado: Sepam (fabricante: Schneider), REF (fabricante: ABB).

- **Interruptor MT**

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Descripción: Este equipo opera la conexión de la línea MT en el Centro de Inversión-transformación o Subestación. Se utiliza para ABRIR/CERRAR el circuito de media tensión. Deberá estar motorizado para operar remotamente.

Protocolo de comunicaciones: Modbus/RTU (RS485).

Periodo de tiempo de registro en la base de datos de URBASOLAR: 2 minutos.

Variables monitorizadas: Estos equipos deberán incluir al menos las siguientes variables:

Estado del Interruptor Automático, Modo de operación Local/Remoto, Órdenes de apertura/cierre del interruptor, alarmas...

- **Contador MT de línea de conexión**

Descripción: Mide la potencia eléctrica generada en AC por toda la planta fotovoltaica.

Protocolo de comunicaciones: ModbusTCP (Ethernet) o Modbus/RTU (RS485).

Periodo de tiempo de registro en la base de datos de URBASOLAR: 15 minutos para la variable de energía, 2 minutos para el resto de variables.

Variables monitorizadas: Estos equipos deberán incluir al menos las siguientes variables:

Intensidad de línea AC, Tensión de línea AC, Potencia activa en la línea, Potencia activa, Potencia Reactiva, Potencia Aparente, Factor de potencia, Energía activa importada, Energía activa exportada, Energía reactiva inductiva, Energía reactiva capacitiva...

Equipo recomendado: Cirwatt B (fabricante: Circutor)/ Ion (fabricante: Schneider)

- **Contador de SSAA**

Descripción: Mide la potencia eléctrica consumida por toda la planta fotovoltaica.

Protocolo de comunicaciones: ModbusTCP (Ethernet) o Modbus/RTU (RS485).

Periodo de tiempo de registro en la base de datos de URBASOLAR: 15 minutos para la variable de energía, 2 minutos para el resto de variables.

VARIABLES MONITORIZADAS: Estos equipos deberán incluir al menos las siguientes variables:

Intensidad de línea AC, Tensión de línea AC, Potencia activa en la línea, Potencia activa, Potencia Reactiva, Potencia Aparente, Factor de potencia, Energía activa, Energía reactiva inductiva, Energía reactiva capacitiva...

Equipo recomendado: Cirwatt B (fabricante: Circutor)

- **Subestación**

Descripción: Transforma la potencia generada en media tensión a alta tensión.

Protocolo de comunicaciones: ModbusTCP (Ethernet) o Modbus/RTU (RS485).

Periodo de tiempo de registro en la base de datos de URBASOLAR: 2 minutos.

VARIABLES MONITORIZADAS: Estos equipos deberán incluir al menos las siguientes variables:

Intensidad de línea AC, Tensión de línea AC, Potencia activa en la línea, Potencia activa, Potencia Reactiva, Potencia Aparente, Factor de potencia, Energía activa, Energía reactiva inductiva, Energía reactiva capacitiva, Alarmas...

- **Contador AT**

Descripción: Mide la potencia generada en toda la planta en alta tensión.

Protocolo de comunicaciones: ModbusTCP (Ethernet) o Modbus/RTU (RS485).

Periodo de tiempo de registro en la base de datos de URBASOLAR: 2 minutos.

VARIABLES MONITORIZADAS: Estos equipos deberán incluir al menos las siguientes variables:

Intensidad de línea AC, Tensión de línea AC, Potencia activa en la línea, Potencia activa, Potencia Reactiva, Potencia Aparente, Factor de potencia, Energía activa, Energía reactiva inductiva, Energía reactiva capacitiva...

Equipo recomendado: Cirwatt B (fabricante: CIRCUTOR)/ Ion (fabricante: Schneider)

- **PPC & RTU**

Descripción: Recibe datos y consignas de la compañía eléctrica con el fin de cumplir con el correspondiente código eléctrico y responder ante las órdenes de la compañía muy rápido, a través de la respuesta del inversor.

Protocolo de comunicaciones: ModbusTCP (Ethernet) o Modbus/RTU (RS485).

Periodo de tiempo de registro en la base de datos de URBASOLAR: 2 minutos.

Variables monitorizadas: Estos equipos deberán incluir al menos las siguientes variables:

Intensidad de línea AC, Tensión de línea AC, Potencia activa en la línea, Potencia activa, Potencia Reactiva, Potencia Aparente, Factor de potencia, Energía activa importada, Energía activa exportada, Energía reactiva inductiva, Energía reactiva capacitiva, Orden local y remota, Eventos...

El equipo será capaz de responder al menos 20 veces por segundo, siendo programado de acuerdo al cumplimiento de las diferentes condiciones del Código Eléctrico local.

Equipo recomendado: Ion 8800 (fabricante: Schneider) + PPC (PLC industrial) + RTU (de acuerdo a la especificación del Código Eléctrico).

1.4.2 Descripción del cuadro de monitorización y medida en CT

Se instalará un cuadro de monitorización en cada CT. Estos cuadros contendrán los siguientes equipos:

- Un Switch gestionable Ethernet-fibra óptica. Formará parte del anillo principal gestionando la red y se interconectará con los switches no gestionables dentro del

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

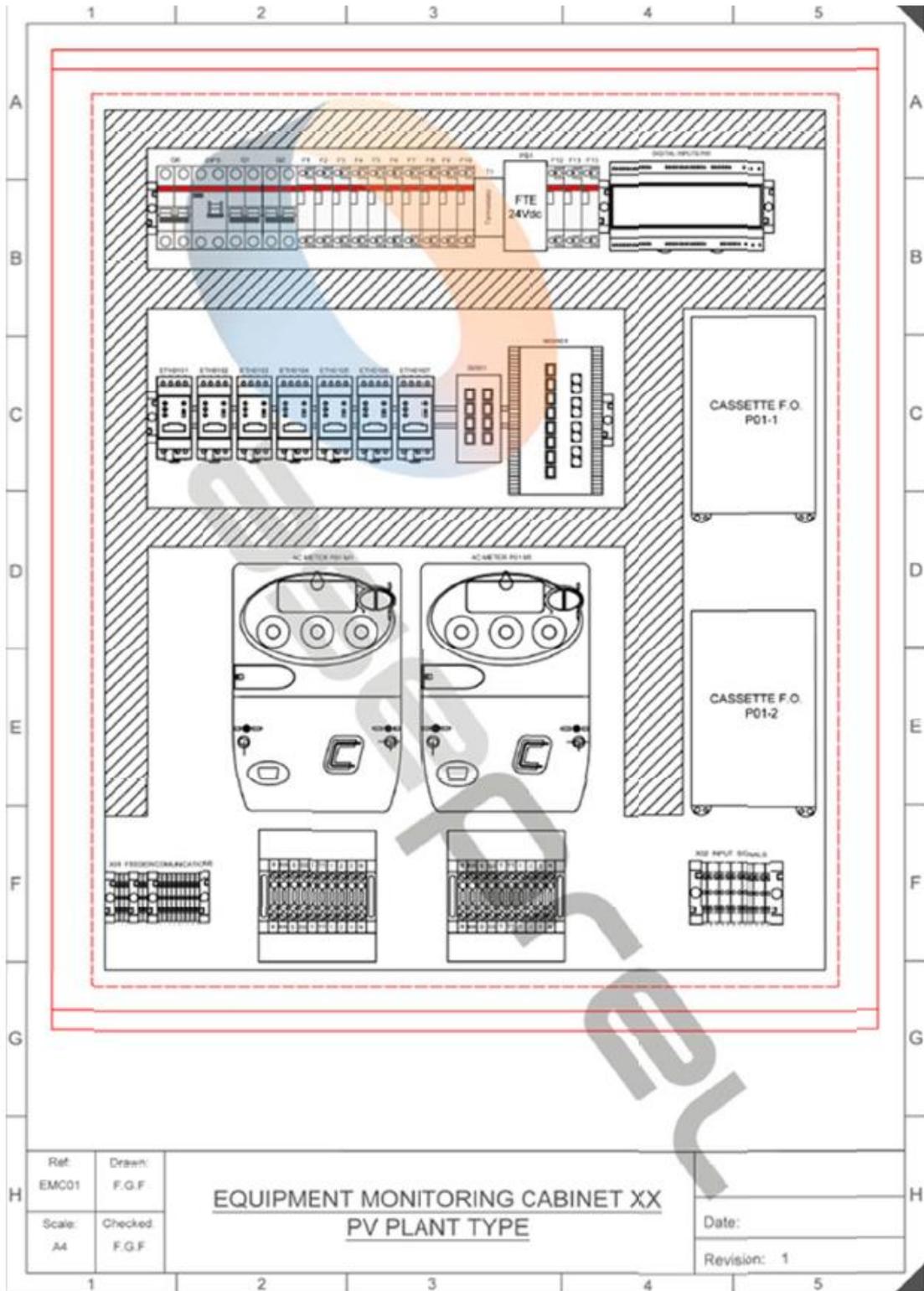
armario de comunicaciones de cada CT y del Centro de Control. También se conectarán a él otros equipos a monitorizar. Fabricantes recomendados: Lantech, Hirschmann y Moxa.

- 1 Switch Ethernet. A él se conectarán algunos equipos a monitorizar.
- Cassettes de FO: el primero y el segundo tendrán la función de interconectar los diferentes CT, cada uno con el anterior y el siguiente para la conexión del anillo de fibra óptica.
- [4...7] Conversores TCP2RS+ o TCP1RS+RS485/Ethernet (fabricante recomendado: Circutor).
- 1 Contador Cirwatt B clase 0,5 (fabricante: Circutor) utilizado para medir los parámetros de corriente en AC para cada línea de inversor.
- 1 Regleter Weidmüller para medida del contador AC.
- 1 Fuente de alimentación 24V/2.5 para alimentación de los equipos en DC.
- 1 Termostato + kit de ventilación para regular la temperatura en el interior del cuadro.
- 1 Interruptor magnetotérmico 2 polos 6A, curva C.
- 1 Interruptor diferencial 25A 30mA.
- [10...15] Bases portafusibles para protección de equipos en el interior del cuadro.

La estación meteorológica se monitorizará a través de dos puertos de comunicaciones Ethernet ModbusTCP, y se conectará al switch instalado en el cuadro de monitorización más cercano.

El tendido de cable de comunicaciones deberá estar separado del cable de potencia. Es necesario evitar problemas de comunicaciones.

La siguiente imagen muestra un cuadro de monitorización y medida tipo:



1.4.3 Servidor local en planta

El servidor instalado en el centro de control se utilizará para la aplicación del SCADA local. El servidor debe contener, al menos:

- Procesador Intel Xeon e5-2603v3 6 Core, caché 15MB, 1.60 GHz.
- 16 GB RAM DDR3 1333MHz.
- 2 HDD SATA – 1 Terabyte
- Tower to Rack Conversion Kit.
- Windows server 2012 Standard ROK. English.
- Pantalla led 21".
- License top value insight control.
- Hard disk 1 Terabyte SATA 7200rpm (repuesto)
- 8 GB RAM DDR3 1333MHz (repuesto)
- Sistema backup: HP RDX Removable disk backup system + 2x (1TB) disk cartridge.

1.4.4 PV Plant workstation

La workstation que se instalará en el centro de control, será utilizará por el equipo de mantenimiento de la planta para visualizar y operar el SCADA. La workstation deberá disponer de, al menos:

- HP Probook – 15.6" – Core i5 5200U/4GB/500HDD o similar.
- Windows 7 professional 64 bits + windows office 2013 home and business (English)
- Acceso a las herramientas web desarrolladas por URBASOLAR. Estas herramientas (calendario) deberán ser utilizadas durante la operación y el mantenimiento (O&M).

1.4.5 Backup

Con el fin de asegurar la integridad de la base de datos del SCADA local, se instalará un sistema de copia de seguridad compuesto por un software de copias de seguridad y por un soporte físico de las mismas:

- HP copy System external docking station with USB 3.0
- 1 TB HP tape cartridge (x2)
- Fireproof security box.

1.5 CONDICIONES GENERALES

Será necesario cumplir con todos los requisitos para garantizar la operación del sistema SCADA/SQL. Estos requisitos se han descrito en puntos anteriores.

Los requerimientos generales serán:

- Una conexión a internet dedicada utilizada únicamente por el SCADA remoto y el sistema SQL en el Centro de control de URBASOLAR. Sus características dependerán del número de variables y dispositivos a monitorizar. Se prohíbe el uso de esta conexión para cualquier otro propósito.
- Una conexión a internet dedicada utilizada por el SCADA local, workstation de mantenimiento.
- Un armario rack de 19" instalado en el centro de control de la planta, en un espacio separado y adecuadamente ventilado.
- Un servidor SCADA instalado en el centro de control de la planta. Este servidor deberá cumplir con los requerimientos descritos.
- Un servidor SQL instalado en el centro de control de la planta.
- Un SQL dataExport de Circutor instalado en el centro de control de la planta.
- Un servidor OPC instalado en el centro de control de la planta (si necesario).

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

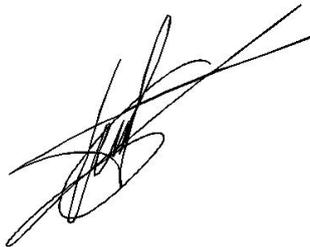
- Una UPS que garantice la alimentación de los equipos críticos instalados en el Centro de control de la planta.
- El centro de control deberá estar interconectado con los centros de inversión-transformación mediante un anillo de fibra óptica.
- Se instalará un armario de monitorización y medida en cada centro CI-CT. Este armario tendrá todos los equipos necesarios para garantizar la comunicación con los equipos de campo a monitorizar.
- Todos los equipos de campo que deban ser monitorizados deberán disponer de protocolo de comunicación ModbusTCP o Modbus/RTU.
- Los equipos a monitorizar deberán cumplir con lo especificado en el presente documento.
- El sistema SCADA de la planta deberá cumplir con los requisitos especificados en este documento.
- Se instalará un PPC & RTU exclusivo para el control de la planta de acuerdo con el Código Eléctrico del país (si necesario).

En Cádiz, a junio de 2022

Por SOLUTIO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

El Ingeniero Técnico Industrial

El Ingeniero de Caminos, C y P.



Fdo.: Juan José Gázquez González

Fdo.: Guillermo Berbel Castillo

Col. 845

Col. 15.152

ANEJO 05: GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1	ANTECEDENTES	3
2	FASE DE CONSTRUCCIÓN	3
2.1	ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR CODIFICADOS DE ACUERDO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS	3
2.2	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA	4
2.3	MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/ SELECCIÓN)	5
2.4	PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO).....	5
2.5	PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS	6
3	FASE DE EXPLOTACIÓN.....	6
3.1	ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR CODIFICADOS DE ACUERDO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS	6
3.2	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN	8
3.3	MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/ SELECCIÓN)	8
3.4	PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS	9
4	FASE DE DESMANTELAMIENTO	9
4.1	ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR CODIFICADOS DE ACUERDO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS	10
4.2	RECICLADO Y RESIDUOS NO RECICLABLES O TÓXICOS.....	11

1 ANTECEDENTES

El Presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se redacta en base al Proyecto de instalación solar fotovoltaica conectada a la red, de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción.

El presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

2 FASE DE CONSTRUCCIÓN

El presente estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la fase de ejecución de la obra. A continuación, se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

2.1 ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR CODIFICADOS DE ACUERDO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS

Dada la peculiaridad de la instalación objeto de estudio, el porcentaje de obra en instalaciones es muy superior al porcentaje de obra civil. La obra civil se ciñe, de forma general, a la realización de canalizaciones subterráneas para las líneas eléctricas del parque. La ejecución de las instalaciones se corresponde, sobre todo, con el montaje de elementos prefabricados en taller tales como estructura, módulos solares, cuadros eléctricos, apartamentada de MT, etc.

Las cantidades y tipo de residuos previstos son:

CODIGO LER	GRUPO	ASPECTO	PROCEDENCIA	UD	OBSERVACIONES
15 02 02	Residuos peligrosos	Absorbentes y trapos contaminados valorizables	Operaciones de montaje	kg	1,7 kg estimados
12 01 12	Residuos peligrosos	Ceras y grasas	Operaciones de montaje	kg	1,7 kg estimados
20 01 35	Residuos peligrosos	Restos de paneles solares valorizables	Roturas accidentales	kg	6,8 kg estimados
15 01 10	Residuos peligrosos	Envases contaminados valorizables	Operaciones de montaje	kg	3,4 kg estimados
20 03 01	Residuos no peligrosos	Residuos urbanos	Personal de montaje	kg	3.830 kg estimados
20 01 38	Residuos no peligrosos	Restos de madera valorizables	Paletizados para el transporte	kg	11.760 kg estimados
20 01 39	Residuos no peligrosos	Restos de plástico y envases no contaminados valorizables	Envoltorios y protecciones para el transporte	kg	1.260 kg estimados
20 01 01	Residuos no peligrosos	Restos de papel y cartón valorizables	Envoltorios y protecciones para el transporte	kg	4.200 kg estimados
17 01 07	Residuos no peligrosos	Residuos de construcción y demolición (RCD's)	Centro de Control y Almacén	kg	3956,4 kg estimados
20 03 04	Residuos no peligrosos	Lodos procedentes de baños químicos y de fosa séptica estanca	Centro de Control y Almacén	kg	142 kg estimados
	Consumos	Productos químicos	Operaciones de montaje	Kg	33,6 kg estimados
	Consumos	Combustible	Derrames accidentales en montaje	Litros	1.680 l estimados

2.2 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

A continuación, se muestran pautas a tener en cuenta a la hora de prevenir la generación de residuos en la obra:

- Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC.
- Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción.
- Aligeramiento de los envases.
- Envases plegables: cajas de cartón, botellas...
- Optimización de la carga en los palets.
- Suministro a granel de productos.
- Utilización de materiales con mayor vida útil.

2.3 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/ SELECCIÓN)

Para separar los mencionados residuos se dispondrán de contenedores específicos para metales, plásticos, cartón, madera y otro para escombros mezclados de hormigón, ladrillos, arena, grava y otros áridos, cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específico. Para situar dichos contenedores se ha reservado un espacio en la zona de acopios y casetas de obra. Estos contenedores son comunes a las obras que se van a llevar a cabo para la construcción del parque solar.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación del Gestor de Residuos autorizado con el que ya cuenta el proceso industrial productivo de la nave dónde se va a realizar la instalación fotovoltaica

2.4 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO)

En el caso de que se realice algún tipo de zanja para canalizaciones eléctricas, se empleará la tierra procedente de la misma para el tapado de la propia zanja, no estando previsto el traslado de tierras sobrantes a vertedero.

2.5 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORACIÓN “IN SITU” DE LOS RESIDUOS GENERADOS

No se prevé operación alguna de valoración “in situ”, serán entregados a gestor autorizado.

3 FASE DE EXPLOTACIÓN

El presente estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la fase de explotación de la industria en cuestión.

En nuestro caso, al ser una instalación solar fotovoltaica, estará comprendida básicamente por los trabajos de mantenimiento general y específico de las instalaciones, limpieza periódica de las mismas, reposición de elementos por deterioros por diversas causas, y el uso de las instalaciones por el personal de operación y mantenimiento. Se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este estudio en función de las actividades previstas y su modo de llevarlas a cabo.

3.1 ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR CODIFICADOS DE ACUERDO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS

Dada la peculiaridad de la instalación objeto de estudio, se prevé una duración de 25 años como periodo de explotación. Las cantidades previstas que se describen a continuación son tenidas en cuenta a efectos absolutos (25 años de vida útil previstos).

Las cantidades y tipo de residuos previstos son:

CODIGO LER	GRUPO	ASPECTO	PROCEDENCIA	UD	OBSERVACIONES
15 02 02	Residuos peligrosos	Absorbentes y trapos contaminados valorizables	Operaciones de mantenimiento	kg	2x25=50
12 01 12	Residuos peligrosos	Ceras y grasas	Operaciones de mantenimiento	kg	10x25m=250

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

20 01 35	Residuos peligrosos	Restos de paneles solares valorizables	Roturas	kg	54x25m=1350
15 01 06	Residuos no peligrosos	Envases Mixtos	Operaciones de mantenimiento	Kg	3,5x25=87,5
15 01 10	Residuos peligrosos	Envases contaminados valorizables	Operaciones de mantenimiento	kg	2x25=50
20 03 01	Residuos no peligrosos	Residuos urbanos	Personal de operación y mantenimiento	kg	35x25=875
20 01 38	Residuos no peligrosos	Restos de madera valorizables	Paletizados para el transporte	kg	62,5x25=1.562
20 01 28	Residuos no peligrosos	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas distintos de los especificados en el código 20 01 27	Operación	Kg	1,5x25=3,75
20 01 39	Residuos no peligrosos	Restos de plástico y envases no contaminados valorizables	Envoltorios y protecciones para el transporte	kg	12x25=300
20 01 01	Residuos no peligrosos	Restos de papel y cartón valorizables	Envoltorios y protecciones para el transporte	kg	8,5x25=212
20 01 35	Residuos peligrosos	Equipos eléctricos y electrónicos desechados, distintos de los especificados en los códigos 20 01 21 y 20 01 23, que contienen componentes peligrosos	Operación	kg	3x25=75
17 01 07	Residuos no peligrosos	Residuos de construcción y demolición (RCD's)	Mantenimiento Centro Control y Almacén	kg	12,5x25=312
11 01 07	Residuos peligrosos	Bases de Decapado	Operaciones de mantenimiento	Kg	1x25=25
11 01 13	Residuos no peligrosos	Residuos de desengrasado que contienen sustancias peligrosas	Operaciones de mantenimiento	L	1x25=25
12 01 01	Residuos no peligrosos	Limaduras y virutas de metales féreos	Operaciones de mantenimiento	Kg	2x25=50
12 01 03	Residuos no peligrosos	Limaduras y virutas de metales no féreos	Operaciones de mantenimiento	Kg	1x25=25
12 01 07	Residuos peligrosos	Aceites minerales de mecanizado sin halógenos	Operaciones de mantenimiento	L	1,2x25=30

13 02 06	Residuos peligrosos	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Derrames accidentales	L	1x25=25
13 07 01	Residuos peligrosos	Fuel oil y gasóleo	Derrames accidentales	L	1x25=25
16 02 09	Residuos peligrosos	Transformadores y condensadores que contienen PCB	Derrames accidentales	kg	5x25=125
16 06 02	Residuos peligrosos	Acumuladores de Ni-C	Operación	Kg	1x25=25
16 06 04	Residuos peligrosos	Pilas Alcalinas	Operación	Kg	7x25=175

3.2 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN

A continuación, se muestran pautas a tener en cuenta a la hora de prevenir la generación de residuos durante la fase de explotación:

- Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC.
- Reducción de envases y embalajes en los materiales de mantenimiento o reposición.
- Aligeramiento de los envases.
- Envases plegables: cajas de cartón, botellas...
- Optimización de la carga en los palets.
- Suministro a granel de productos.
- Utilización de materiales con mayor vida útil.

3.3 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/ SELECCIÓN)

Para separar los mencionados residuos se dispondrán de contenedores específicos para metales, plásticos, cartón, madera y otro para escombros mezclados de hormigón, ladrillos, arena, grava y otros áridos, cuya recogida se preverá en contenedores, se ha reservado un espacio para ello.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación del Gestor de Residuos autorizado con el que ya cuenta el proceso industrial productivo de la nave dónde se va a realizar la instalación fotovoltaica

3.4 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORACIÓN “IN SITU” DE LOS RESIDUOS GENERADOS

No se prevé operación alguna de valoración “in situ”, serán entregados a gestor autorizado.

4 FASE DE DESMANTELAMIENTO

La última fase del proyecto, una vez finalizada la vida útil de la planta solar, es la de abandono. En esta etapa se realizan los trabajos de desmantelamiento, tratamiento de residuos y adaptación del terreno al medio.

El presente estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la fase de desmantelamiento de la industria en cuestión.

Para ejecutar el desmantelamiento de la instalación conectada a red, se ha de ejecutar las siguientes obras:

- Desmontaje y retirada de los módulos fotovoltaicos.
- Desmontaje y retirada de estructuras metálicas y apoyos hincados.
- Retirada de circuitos eléctricos e interconexión.
- Desmontaje del sistema de Inversión
- Desinstalación de los sistemas de seguridad, vigilancia, control, medida, etc...
- Retirada del cerramiento perimetral.
- Retirada de la infraestructura común de evacuación.
- Restauración final, vegetal y paisajística.

4.1 ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR CODIFICADOS DE ACUERDO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS

Dada la peculiaridad de la instalación objeto de estudio, se prevé una duración de 25 años como periodo de explotación. Las cantidades previstas que se describen a continuación son tenidas en cuenta a efectos absolutos (25 años de vida útil previstos).

Las cantidades y tipo de residuos previstos son:

CODIGO LER	GRUPO	ASPECTO	PROCEDENCIA	UD	OBSERVACIONES
15 02 02	Residuos peligrosos	Absorbentes y trapos contaminados valorizables	Desmantelamiento General	kg	6,5
12 01 12	Residuos peligrosos	Ceras y grasas	Desmantelamiento General	kg	13,5
20 01 35	Residuos peligrosos	Restos de paneles solares valorizables	Desmantelamiento General	kg	5.001x38,7=193.538
17 04 05	Residuos no peligrosos	Hierro y Acero	Desmantelamiento Seguidores	Tn	59x1,17=69
17 04 11	Residuos no peligrosos	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Desmantelamiento cableado	Kg	2.285
17 04 02	Residuos no peligrosos	Aluminio	Desmantelamiento General	Kg	360
20 03 01	Residuos no peligrosos	Residuos urbanos	Personal de desmantelamiento	kg	155
20 01 35	Residuos peligrosos	Equipos eléctricos y electrónicos desechados, distintos de los especificados en los códigos 20 01 21 y 20 01 23, que contienen componentes peligrosos	Desmantelamiento General	kg	75
17 01 07	Residuos no peligrosos	Residuos de construcción y demolición (RCD's)	Demolición Centro Control y Almacén	kg	5.278
12 01 01	Residuos no peligrosos	Limaduras y virutas de metales férreos	Desmantelamiento General	Kg	42

13 02 06	Residuos peligrosos	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Derrames accidentales	L	10
13 07 01	Residuos peligrosos	Fuel oil y gasóleo	Derrames accidentales	L	10
16 02 09	Residuos peligrosos	Transformadores y condensadores que contienen PCB	Desmantelamiento CT	kg	350x2=700
16 02 09	Residuos peligrosos	Transformadores y condensadores que contienen PCB	Desmantelamiento Inversores	kg	20x86=1.720
16 06 02	Residuos peligrosos	Acumuladores de Ni-C	Desmantelamiento General	Kg	2
16 06 04	Residuos peligrosos	Pilas Alcalinas	Desmantelamiento General	Kg	2

4.2 RECICLADO Y RESIDUOS NO RECICLABLES O TÓXICOS.

Debemos tener en cuenta la posible reutilización de los elementos y materiales resultantes del desmantelamiento de la planta solar fotovoltaica.

En primer lugar, aclarar que durante el desmantelamiento de la instalación no se generarán residuos tóxicos o peligrosos.

Para el caso de los paneles fotovoltaicos, una vez desmontados de las estructuras, se procederán a su traslado a un centro de tratamiento y reciclado que garantice su eliminación sin perjuicios para el medio ambiente. Los módulos que estén en buen estado se puede contemplar su aprovechamiento en instalaciones rurales que no precisen de tanta potencia.

Los componentes de la instalación eléctrica del parque, serán trasladados a centros donde se reciclarán sus componentes para su reutilización.

Para el resto de elementos susceptibles a ser reciclados como pueden ser estructuras soporte, sistema de vigilancia, control, medida, alumbrado, vallado, etc. se reciclarán, siendo materias primas para la elaboración de nuevos componente y acero, respectivamente.

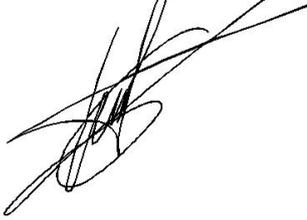
PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Las tierras procedentes de los movimientos de tierras necesarios para la extracción de las canalizaciones subterráneas se amontonarán para su posterior uso en el relleno de las mismas.

En Cádiz a junio de 2022

Por SOLUTIO Gestión Integral de Proyectos S.L.

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Juan José Gázquez González

Col. 845

El Ingeniero de Caminos, C y P.



Fdo.: Guillermo Berbel Castillo

Col. 15.152

ANEJO 06: PLAN DE DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y RESTITUCIÓN DE LAS CONDICIONES INICIALES

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	4
1.1	OBJETO Y ANTECEDENTES DE DESMANTELAMIENTO	4
1.2	NORMATIVA DE APLICACIÓN	6
2	EMPLAZAMIENTO	7
2.1	ESTADO DE LA FINCA	8
2.1.1	Uso	8
2.1.2	Morfología	8
2.1.3	Vegetación y Fauna	8
2.1.4	Accesos	8
2.1.5	Lindes y Servidumbres	8
3	JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA	8
4	CARÁCTERÍSTICAS DE LA CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA	9
4.1	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN	10
4.1.1	Circuito baja tensión Corriente Continua (CC)	10
4.1.2	Distribución y sus canalizaciones.....	10
4.1.3	Puesta a Tierra.....	10
4.1.4	Circuito baja tensión Corriente Alterna (CA).....	12
4.1.5	Circuito baja tensión Servicios Auxiliares	12
4.1.6	Puesta a tierra	13
4.2	OBRA CIVIL	13
4.2.1	Acondicionamiento del terreno.....	13
4.2.2	Anclaje de Módulos Solares.....	14
4.2.3	Zanjas para cableado	14
4.2.4	Vallado perimetral.....	14
4.2.5	Viales de acceso.....	15
5	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DE DESMANTELAMIENTO	15
5.1	DESMONTAJE DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	16
5.2	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA PORTANTE.....	16
5.3	DESMONTAJE DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS E INTERCONEXIÓN	17
5.4	DESMONTAJE DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	17
5.5	DESMONTAJE DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD, VIGILANCIA Y ALUMBRADO	18
5.6	DESMONTAJE DEL CERRAMIENTO PERIMETRAL	19
5.7	ELIMINACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y CIMENTACIONES	19
5.8	RESTAURACIÓN FINAL	19
5.9	RECICLADO Y RESIDUOS NO RECICLABLES O TÓXICOS.....	20
6	PLAN DE DESMANTELAMIENTO	22
7	PRESUPUESTO	22



8 CONCLUSIONES 23

1 INTRODUCCIÓN

La última fase del proyecto, una vez finalizada la vida útil de la planta solar, es la de abandono. En esta etapa se realizan los trabajos de desmantelamiento, tratamiento de residuos y adaptación del terreno al medio.

El presente estudio de desmantelamiento y restitución se redacta según lo especificado en la nueva disposición adicional séptima de la Ley 7/2002 de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía; incorporada por la Ley 18/2003, de 29 de diciembre.

Esta disposición establece que, las autorizaciones presentadas ante la Consejería competente en materia de energía para los actos de construcción o instalación de infraestructuras, servicios, dotaciones o equipamiento vinculados a la generación mediante fuentes energéticas renovables (incluido su transporte y distribución eléctrica) deben incluir las condiciones para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado 6 del artículo 52 de la LOUA, entre ellas la prestación de garantía por una cuantía igual al importe de los gastos de restitución de los terrenos a su estado original para lo que se deberá presentar proyecto de desmantelamiento y restitución.

1.1 OBJETO Y ANTECEDENTES DE DESMANTELAMIENTO

Se redacta el presente estudio de desmantelamiento y restitución en cumplimiento de la nueva disposición adicional séptima de la Ley 7/2002 de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía; incorporada por la Ley 18/2003, de 29 de diciembre en su Capítulo XV, Artículo 164 donde se indica textualmente que:

“En las autorizaciones de dichas actuaciones (instalación de infraestructuras, servicios, dotaciones o equipamientos vinculados a la generación mediante fuentes energéticas renovables, incluido su transporte y distribución eléctrica) a otorgar por la Consejería competente en materia de energía, se incluirán las condiciones para el cumplimiento del apartado 6 del artículo 52 (Ley 7/2002, de Ordenación Urbanística de Andalucía), entre ellas la necesaria prestación de garantía por una cuantía igual al importe

de los gastos de restitución de los terrenos a su estado original para lo que se deberá presentar proyecto de desmantelamiento y restitución."

Asimismo, la será de aplicación lo dispuesto en el punto 4 del artículo 12 de la Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía donde se expone:

"En el marco de la correspondiente planificación energética en vigor, a las actuaciones de construcción o instalación de infraestructuras, servicios, dotaciones o equipamientos vinculados a la generación mediante fuentes energéticas renovables, incluidos su transporte y distribución, no les será de aplicación lo referente a la prestación de garantía previsto en el artículo 52.4 de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre. No obstante, en la resolución de aprobación del proyecto de ejecución y desmantelamiento a otorgar por la Consejería competente en materia de energía se incluirá el importe de la garantía necesaria para la restauración de las condiciones ambientales y paisajísticas de los terrenos y de su entorno inmediato, en cumplimiento esto último de lo dispuesto en el artículo 52.6 de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre."

Se redacta siguiendo lo especificado en la Ley 7/2002, Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía, en concreto en la modificación de dicha ley incorporada mediante la Ley 18/2003. En ella se añadió una nueva disposición aparecida en BOJA de 31 de Diciembre de 2003 según la que se establece que, durante el periodo de vigencia del Plan Energético de Andalucía 2003-2006, las autorizaciones para los actos de construcción o instalación de infraestructuras, servicios, dotaciones o equipamiento vinculados a la generación mediante fuentes energéticas renovables, será necesario presentar ante la Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico un proyecto desmantelamiento y restitución de los terrenos.

Con posterioridad, se publica la instrucción 4/2004 de la Dirección General de Urbanismo en relación con los informes a emitir por la Consejería de Obras Públicas sobre la implantación de Parques eólicos en Andalucía, previstos en la disposición adicional séptima de la ley de Ordenación Urbanística de Andalucía.

En esta instrucción, que consideramos también de aplicación en los proyectos de parques solares fotovoltaicos, se menciona la autorización que debe emitir la Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico, donde deben incluirse las condiciones para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado 6 del artículo 52, entre ellas la 107 prestación de garantía por una cuantía igual al importe de los gastos de restitución de los terrenos a su estado original.

Así pues, el objeto de este apartado es el de establecer las condiciones necesarias para llevar a cabo la ejecución de los trabajos de desmantelamiento y restauración del parque solar constituido.

Por otra parte, se valorarán dichos trabajos para fijar la cuantía que sirva de aval para asegurar los gastos de restitución de los terrenos a su estado original.

1.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa de aplicación a tener en cuenta en este documento de desmantelamiento en orden cronológico es la siguiente:

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento que desarrolla la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Orden de 12 de julio de 2002, por la que se regulan los documentos de control y seguimiento a emplear en la recogida de residuos peligrosos en pequeñas cantidades.
- Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Ley 2/2007, del 27 de marzo, de fomento de las energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética de Andalucía.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. • Decreto 73/2012, de 22 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

- Decreto 73/2012, de 22 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

2 EMPLAZAMIENTO

El lugar de la instalación será en T.M de El Puerto de Santa María (Cádiz) en las siguientes coordenadas:

- Coordenadas UTM ETRS89:

X: 746.003,28

Y: 4.062.073,54

Zona: 29S

Altitud: 0 m.s.n.m.

RELACIÓN DE PARCELAS Y DATOS CATASTRALES:

Términos Municipales: EL PUERTO DE SANTA MARÍA

T.M.	POLIGONO	PARCELA	REF. CATASTRAL	SUP. CATASTRAL m ²	SUP. VALLADA m ²
EL PUERTO DE SANTA MARÍA	5	45	11027A00500045	351.649	114.762,31

Esta PSFV es denominada como PSFV VISTAHERMOSAX-ELIO, siendo el **Promotor URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.**, con **C.I.F. B-02669869**, y domicilio en Av Reyes Católicos 6, Oficina 1b/2b - 28220 Majalahonda (Madrid).

2.1 ESTADO DE LA FINCA

2.1.1 Uso

El uso de la finca es Agrícola.

2.1.2 Morfología

Se trata de una parcela con un poco de vegetación. Un porcentaje alto del terreno es de tierra labrada para el cultivo de cereales, por tanto, existirá poco de desbroce de esta parcela.

El terreno que será utilizado para la implantación de la instalación solar fotovoltaica tiene una orografía con pendientes tolerables para el montaje de las estructuras, siendo solo necesario alguna pequeña adecuación del terreno en zonas puntuales.

2.1.3 Vegetación y Fauna

Debido a continuos trabajos de roturado de la finca, el suelo se encuentra parcialmente desnudo.

2.1.4 Accesos

Dado que la planta tiene una única zona independiente, el acceso se hará desde la carretera A-2078, a la altura del PK 6+180.

2.1.5 Lindes y Servidumbres

La parcela linda al este con la carretera provincial A-2078 y con una línea de media tensión de 15 kV. Se han guardado las servidumbres correspondientes a las afecciones encontradas en la finca.

3 JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

Como se ha indicado, la finca se haya situada en el T.M. de El Puerto de Santa María.

Para la redacción del proyecto de ejecución, así como tramitación de la Autorización Administrativa se ha solicitado INFORME DE COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA.

Por tanto, la construcción de la PSFV se realizará cumpliendo en todo momento con la normativa municipal.

En la memoria del proyecto Constructivo, se incluyen con detalle las justificaciones expuestas por los que esta actividad es justificable y totalmente compatible con este tipo de suelos.

4 CARACTERÍSTICAS DE LA CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA

La central estará formada por 10.800 módulos fotovoltaicos, módulos fotovoltaicos con una potencia de 540 Wp cada uno.

La instalación se realizará con un sistema de seguimiento solar a 1 eje monofilar, el cual se describe en el apartado de estructura.

En total la planta constará de **216** estructuras de seguidores monofila, de dos tipos. Teniendo **184** seguidores con dos series por seguidor y de **32** seguidores con una serie por seguidor. Los seguidores de dos series estarán formados por 54 módulos y los seguidores de una serie por 27 módulos.

Los módulos fotovoltaicos se agruparán formando la red de corriente continua de la planta alimentarán a los inversores. En total la planta va a disponer de un total de **20 inversores**, 19 de ellos con una potencia de **250 kW** y uno de ellos de **240 kW**, por lo que tendremos en total una potencia en inversores de **4,99 MW**.

Estos inversores alimentarán a 2 centros de transformación de 2.500 kVA cada uno.

Estos transformadores se agruparán en 1 línea de MT subterránea, que alimentarán parte de MT de la subestación.

El punto otorgado por la compañía Endesa Distribución S.L., es en la SUBESTACIÓN HINOJERA 15 KV a la tensión de 15 kV. Toda la infraestructura de conexión (LAT 15 kV desde

la planta fotovoltaica hasta posición 15 kV en SET HINOJERA) queda excluida del presente proyecto y serán objeto de proyecto aparte.

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

Las características de las instalaciones se muestran en el proyecto de ejecución, si bien se describen brevemente en los siguientes puntos.

4.1.1 Circuito baja tensión Corriente Continua (CC)

Los paneles se conectarán en serie, estando estas series conectadas con los inversores distribuidos por la planta.

Desde cada una de estas cajas saldrá una línea independiente hacia la caseta de inversores, uniéndose los distintos ramales en la entrada al inversor.

4.1.2 Distribución y sus canalizaciones

Las conexiones entre cuadros de conexiones se harán preferentemente por canaleta c/ tapa, minimizando las distancias para obtener las menores pérdidas posibles. En los tramos subterráneos los conductores irán en zanja protegidos bajo tubo o directamente enterrados, dependiendo de la ubicación de la zanja con respecto a las estructuras.

4.1.3 Puesta a Tierra

Se conectarán a tierra todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la parte de continua como de la de alterna. Se realizará de forma que no se alteren las condiciones de puesta a tierra de la red de la compañía eléctrica distribuidora, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución.

La estructura soporte de los módulos fotovoltaicos se conectará a tierra con motivo de reducir el riesgo asociado a la acumulación de cargas estáticas. Con esta medida se consigue limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar las masas metálicas. También permite a los interruptores diferenciales la detección de corrientes de fuga, así

como propiciar el paso a tierra de las corrientes de defecto o descarga de origen atmosférico. La instalación presenta separación galvánica entre el grupo generador fotovoltaico y la red de distribución por medio de cada transformador BT/MT que se instala para elevar la tensión desde la salida AC de cada grupo de dos inversores. Con el fin de evitar la degradación inducida por potencial en los módulos (PID), se conectarán a tierra los negativos de todas las series de módulos fotovoltaicos. Para ello, el inversor contará con un kit especial de puesta a tierra del polo negativo.

La puesta a tierra queda como sigue:

Derivaciones de la línea principal de tierra: correspondientes a los diferentes tramos procedentes de cada uno de los grupos de estructuras soporte de los módulos fotovoltaicos hasta llegar al armario del inversor correspondiente. La sección de los conductores de protección es, como mínimo, la misma que la de los conductores activos o polares.

Línea principal de tierra: enlazará el cuadro de cada inversor con el punto de puesta a tierra.

Punto de puesta a tierra: punto situado en el suelo, en una pequeña arqueta, que sirve de unión entre la línea principal de tierra y la línea de enlace con tierra. Estará constituido por un dispositivo de conexión (regleta, placa, borne, etc.), que permita la unión entre ambos tramos, de forma que pueda, mediante útiles apropiados, separarse estas, con el fin de poder realizar la medida de la resistencia de tierra.

Línea de enlace con tierra: está formada por los conductores que unen los electrodos con el punto de puesta a tierra.

Electrodos: formados por picas y el conductor enterrado horizontalmente que las une. Las picas son barras de cobre o acero de 14 mm de diámetro como mínimo. Si son de acero, están recubiertas de una capa protectora exterior de cobre de espesor apropiado. Su longitud es de 2 m y la separación entre una y otra es superior a su longitud.

La red de tierras estará formada por una malla de 35 mm² para la puesta a tierra de las estructuras que se conectarán a la red general de la planta, reforzando la instalación

con picas colocadas según plano adjunto, para garantizar una resistencia de tierra menor de 10 ohmios.

4.1.4 Circuito baja tensión Corriente Alterna (CA)

La salida de cada inversor se dirigirá hacia un cuadro de baja tensión que incluirá protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Existirá un cuadro por cada inversor, integrado en el mismo. La salida de cada cuadro se conectará a un transformador de 2.500 kVA que transformará la tensión de salida del inversor de 0.800 kV a 15 kV.

La conexión eléctrica entre el cuadro de alterna y el lado de baja del transformador estará formada por conductor tipo blindo-barra de Cu, de sección adecuada a la corriente a transportar.

4.1.5 Circuito baja tensión Servicios Auxiliares

Se instalará un cuadro de servicios auxiliares, el cual se alimentará de la red de baja tensión de la zona, y que alimentará los siguientes servicios:

- Cuadro eléctrico Sala Control
- Alumbrado y equipos de seguridad, CCTV, etc.
- Alimentación SAI

Todos los circuitos se realizarán en conductor de cobre, aislamiento RV-k 0,6/1 kV, Las líneas serán tendidas bajo tubo enterrado, combinadas con bandeja de rejilla o tubo de acero en las acometidas a los distintos elementos receptores.

Todas las derivaciones y conexiones se realizarán dentro de cajas estancas que alojarán las diferentes derivaciones de las instalaciones. En su interior se efectuarán las conexiones mediante regletas de bornes; las entradas y salidas de cables se realizarán con prensaestopas adecuados. Todas las cajas de derivación estarán identificadas con código claro, imborrable y a la vista para facilitar su mantenimiento.

4.1.6 Puesta a tierra

El sistema proyectado corresponde a una configuración TT, existiendo diferentes tipos de red de tierra en la instalación:

- Red de tierra de baja Tensión: Esta tierra se conectará a la red de tierra general del edificio existente.
- Puesta a tierra de estructura metálica: Constituida por electrodo horizontal enterrado de cable de cobre desnudo de 35 mm².
- Red de tierras de herrajes de Media Tensión: Constituida por un sistema de anillo rectangular con cuatro picas de acero cobrizado unidas con cable de cobre desnudo de 50 mm².
- Red de tierras de neutro del transformador de SSAA: Constituida por tres picas de acero cobrizado unidas en hilera.
- Red de tierras de neutro de transformador principal: En éste caso, los neutros de los devanados de baja tensión de cada transformador principal, no se conectarán a tierra, ya que la salida del inversor es trifásica sin neutro.

En los cuartos donde se ubican los cuadros de baja tensión se dispondrán de cajas equipotenciales donde se unificarán todas las redes de tierra. Se conectarán los cuadros de baja tensión, las masas y las canalizaciones metálicas al circuito de protección de tierra.

4.2 OBRA CIVIL

4.2.1 Acondicionamiento del terreno

Se realizará la extracción de los olivos existentes en la parcela, para continuar con un desbroce y nivelación del terreno de la misma.

Se prevé un desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la instalación de seguidores: árboles, plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier

otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como media 25 cm.

4.2.2 Anclaje de Módulos Solares

No existen cimentación en los módulos de la Central Solar Fotovoltaica, se instalará mediante el sistema de Hincado.

4.2.3 Zanjas para cableado

En el caso de que sea necesaria la realización de zanjas, éstas serán de 0.80 m de profundidad mínima y una anchura mínima de 0.60m. El lecho de zanja deberá ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En él se colocará una capa de arena de río lavada de 10 cm de espesor, sobre la que se depositará el cable a instalar. Encima se depositará otra capa de hormigón H-125 con un espesor de 10 cm, y sobre esta se instalará una protección mecánica a todo lo largo del trazado del cable, constituida por un tubo de plástico de 160 mm o 63 mm,

A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación, de 20 cm de espesor, apisonada por medios manuales, cuidándose que esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra y a una distancia mínima del suelo de 10 a 30 cm de la parte superior del cable, se colocará una cinta de señalización, s/ NI 29.00.01, como advertencia de presencia de los cables eléctricos.

Por último, se terminará por rellenar con tierra procedente de la excavación, utilizando compactación por medios mecánicos.

4.2.4 Vallado perimetral

Se realizará un vallado perimetral del tipo cinagético.

Se dotará a dicha valla de una cancela de entrada con dimensiones adecuadas para el paso de personas y vehículos. El retranqueo tanto a parcelas colindantes y/o carreteras será de acuerdo a la normativa vigente en cada uno de los tramos afectados.

4.2.5 Viales de acceso

Los viales se resolverán mediante elevada compactación mecánica del terreno, manteniéndose por la empresa encargada del mantenimiento del Parque.

5 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DE DESMANTELAMIENTO.

Desde el punto de vista de estudio de desmantelamiento, esta instalación se compone de los siguientes elementos:

- Estructuras metálicas fijadas mediante hincado para colocación de los paneles.
- Módulos fotovoltaicos.
- Instalación eléctrica subterránea.
- Equipos electrónicos para la conversión de c.c. en c.a.
- Equipos eléctricos de medida y protección.
- Casetas prefabricadas para albergar los equipos de conversión y transformación.
- Vallado perimetral.
- Sistema de Seguridad.

Para ejecutar el desmantelamiento de la instalación conectada a red, se ha de ejecutar las siguientes obras:

- Desmontaje y retirada de los módulos fotovoltaicos.
- Desmontaje y retirada de estructuras metálicas y apoyos hincados.
- Retirada de circuitos eléctricos e interconexión.
- Desmontaje del sistema de Inversión
- Desinstalación de los sistemas de seguridad, vigilancia, control, medida, etc...
- Retirada del cerramiento perimetral.
- Retirada de la infraestructura común de evacuación.
- Restauración final, vegetal y paisajística.

5.1 DESMONTAJE DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

En primer lugar, se procederá a desmontar los módulos fotovoltaicos de las estructuras soporte a las que están sujetos. Hay que tener en cuenta que están unidos por tornillería de seguridad en las cuatro esquinas de su marco y por pinzas de sujeción por lo que, una vez cortados los tornillos con un disco radial, por ejemplo, se abrirán las sujeciones y se extraerá el panel.

Una vez desmontados, para determinar su destino final, se tendrá en cuenta su estado de funcionamiento ya que normalmente nos encontraremos con módulos fotovoltaicos con una degradación del 20%, pero que producirán energía, en cualquier caso.

En placas bajo estas condiciones, se procederá a almacenarlos para su reventa en instalaciones rurales donde los requerimientos de potencia y pérdidas son menores que en plantas de potencia de generación centralizada.

En caso de no ser posible su reutilización, serán transportados a la planta de reciclaje autorizada más próxima para la elaboración de nuevos módulos.

5.2 DESMONTAJE DE ESTRUCTURA PORTANTE

Debido a que las estructuras están montadas a base de tornillería y cordones de soldadura el proceso de retirada es muy simple.

En primer lugar, se desmontará la parrilla de aluminio galvanizado que soporta a los paneles y, una vez en el suelo, se procederá a desarmarla. Tras esto, se extraerá el fuste de acero galvanizado mediante medios mecánicos.

Los materiales metálicos que se obtienen, se acopiarán y se cargarán en un camión con la ayuda de una carretilla elevadora y/o un camión grúa para que, posteriormente, sean trasladados a la gestora de residuos metálicos más próxima.

5.3 DESMONTAJE DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS E INTERCONEXIÓN

En la instalación eléctrica se puede considerar distintos tramos: un primer tramo de interconexión entre módulos con cables fijos a la estructura, un segundo tramo, desde las estructuras hasta la estación de inversión a media tensión, un tercer tramo, desde la estación hasta el centro de seccionamiento, y un último tramo, la línea de evacuación a red, hasta el punto de entronque con la red eléctrica. Estos tres últimos tramos se encuentran en una red de canalizaciones o zanjas subterráneas bajo tubo de PVC.

Por lo tanto, en primer lugar, se procederá a la desconexión por corte del cableado de interconexión de módulos fotovoltaicos que ya se habrá realizado con el desmantelamiento de los módulos. Los cables se quitarán de la estructura soporte y se almacenarán en zona segura para su traslado.

Una vez realizado, se desmontarán los tramos enterrados mediante la excavación de las zanjas y la extracción de los tubos, luego se sacarán los cables de su interior y se almacenarán al igual que los anteriores. Paralelamente, se recuperarán las cajas de conexiones, registros, arquetas y elementos auxiliares de las canalizaciones.

Los conductores se entregarán a un gestor autorizado de residuos eléctricos y electrónicos y el cobre será tratado como corresponde a cada residuo según su clasificación.

Los tubos de PVC de las canalizaciones subterráneas junto con los demás residuos metálicos se transportarán en camiones a vertederos autorizados o a otro emplazamiento para su posterior reciclado/reutilización.

Por último, habrá que restituir las zonas afectadas del terreno, huecos de arquetas y zanjas de canalizaciones, mediante relleno con tierra natural.

5.4 DESMONTAJE DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

Para empezar, se desconectarán los inversores de los módulos a las que están unidos. Después se aislarán eléctricamente los transformadores eléctricos y, junto a los

inversores, serán trasladados para su posterior utilización y, si ésta no es posible, se llevarán a vertedero autorizado.

Habrá que proceder al desmontaje de todos los equipos, de los elementos que constituyen los centros de transformación y de los postes y la línea de Media Tensión que se ejecuta como extensión de la red.

Como los equipos son de grandes dimensiones, será necesaria la ayuda de una grúa para acopiarlos en el camión.

5.5 DESMONTAJE DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD, VIGILANCIA Y ALUMBRADO.

Se procederá al desmantelamiento del interior de las casetas donde se alojan los equipos de vigilancia, seguridad, control, medida y centralización de contadores. Así como también, el circuito de alumbrado exterior, de interior. Estos residuos se entregarán al gestor de residuos eléctricos y electrónicos.

En la caseta donde se encuentra la centralización de contadores también se desmontará la caja precintada con los equipos electrónicos de medición, caja de fusibles, interruptor general manual, etc.

Los elementos metálicos serán depositados en plantas de reciclaje y los escombros generados serán trasladados a la planta de reciclado de escombros y restos de obra.

Las arquetas también se añadirán a los residuos metálicos férricos.

Respecto a los caminos interiores ejecutados para la circulación por el interior de la finca se retirarán las capas de zahorra o capas de firme utilizadas y se llevarán a un vertedero autorizado para dichos residuos inertes.

5.6 DESMONTAJE DEL CERRAMIENTO PERIMETRAL

El desmontaje del vallado perimetral se llevará a cabo por peón ordinario que se encargará de retirar los postes y vallas metálicas. Para los dados de cimentación donde se montan los postes se demolerán con martillo neumático.

Los residuos generados serán solamente férreos y escombros de las cimentaciones que serán tratados de igual forma que los resultantes del resto del desmantelamiento de la instalación.

5.7 ELIMINACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y CIMENTACIONES

Una vez retirados todos aquellos equipos susceptibles de reutilización y desmontadas las instalaciones, se procederá a la retirada de las casetas y de las losas de cimentación.

Respecto a las casetas, se procederá al desmontaje de la cubierta y los cerramientos, posteriormente se eliminarán los perfiles metálicos mediante corte de los mismos. La losa de hormigón será demolida mediante martillo neumático hasta que quede reducida a escombros.

Los elementos metálicos serán depositados en plantas de reciclaje y los escombros generados serán trasladados a la planta de reciclado de escombros y restos de obra.

5.8 RESTAURACIÓN FINAL

La fase final de restauración del medio contemplará los siguientes trabajos:

- Relleno y compactado de los huecos en el terreno con terreno natural que dejan los siguientes elementos:

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Cimentaciones de los montantes del vallado perimetral, así como de los montantes de las puertas de acceso.
- Arquetas y canalización subterránea para conducción de circuitos en corriente continua desde el generador solar hasta las casetas auxiliares y desde éstas hasta la caseta de inversión a media tensión.
- Canalizaciones subterráneas para evacuación de corriente alterna desde las estaciones de inversión hasta el centro de seccionamiento y desde este hasta el punto de evacuación.
- Arquetas y losas de cimentación de dichas edificaciones.
- Se prevé habilitar el terreno contemplándose la posibilidad de un aporte de tierra vegetal en determinadas zonas más afectadas del parque, aunque no se estima estrictamente necesario, y su posterior arado para conseguir uniformidad y un aireado del suelo. Aunque debido a un crecimiento de la presión urbanística y de infraestructuras de la zona estos usos pueden variar.

5.9 RECICLADO Y RESIDUOS NO RECICLABLES O TÓXICOS

Debemos tener en cuenta la posible reutilización de los elementos y materiales resultantes del desmantelamiento de la planta solar fotovoltaica.

En primer lugar, aclarar que durante el desmantelamiento de la instalación no se generarán residuos tóxicos o peligrosos.

Para el caso de los paneles fotovoltaicos, una vez desmontados de las estructuras, se procederán a su traslado a un centro de tratamiento y reciclado que garantice su eliminación sin perjuicios para el medio ambiente. Los módulos que estén en buen estado se puede contemplar su aprovechamiento en instalaciones rurales que no precisen de tanta potencia.

Los componentes de la instalación eléctrica del parque, serán trasladados a centros donde se reciclarán sus componentes para su reutilización.

Para el resto de elementos susceptibles a ser reciclados como pueden ser estructuras soporte, sistema de vigilancia, control, medida, alumbrado, vallado, etc. se reciclarán, siendo materias primas para la elaboración de nuevos componente y acero, respectivamente.

Las tierras procedentes de los movimientos de tierras necesarios para la extracción de las canalizaciones subterráneas se amontonarán para su posterior uso en el relleno de las mismas.

El proceso de reciclaje y su posterior uso, puede cambiar en el futuro, debido a los posibles avances tecnológicos.

En resumen, los residuos que se generarán en el proceso de desmantelamiento y restitución agrupados según la lista incluida en el Reglamento de Residuos de Andalucía son:

- Capítulo 16: Residuos no especificados en otro capítulo de la lista
 - o 16 01 17 Metales féreos, como las estructuras soporte de los módulos fotovoltaicos, el vallado perimetral, etc. se transportarán a planta de reciclado de chatarras férreas.
 - o 6 01 19 Plástico, como los tubos de PVC de las conducciones subterráneas, etc. se entregarán a gestor autorizado de residuos plásticos para su valorización.
 - o 16 01 20 Vidrio, como por ejemplo el que llevan los módulos fotovoltaicos en su superficie que se transportaran a planta de reciclado.
 - o Residuos de equipos eléctricos y electrónicos, como fusibles, cajas de conexión, cables eléctricos, inversor... se entregarán a gestor autorizado para el reciclado o valorización de residuos eléctricos y electrónicos.
- Capítulo 17: Residuos de la Construcción y demolición.
 - o 17 01 07 Mezclas, o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que no contienen sustancias peligrosas, como por ejemplo los resultantes de la demolición de las casetas y las

cimentaciones, se transportarán a planta de reciclado de escombros inertes y restos de obra.

- o 17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10 (Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas), se transportarán a una central de reciclado autorizada donde se reciclarán y recuperarán los metales o de compuestos metálicos.

6 PLAN DE DESMANTELAMIENTO

El periodo estimado para el desmantelamiento total de la planta es de 12 meses como indica el cronograma siguiente:

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Desmontaje Módulos	█											
Desmontaje Estructura Soporte		█										
Retirada Circuitos Eléctricos e Interconexiones			█									
Desmontaje de Inversores y Trafos								█				
Desmontaje de sistemas seguridad, vigilancia y alumbrado												
Desmontaje aparamenta AT		█										
Demolición Casetas y Cimentaciones AT			█									
Retirada Cerramiento Perimetral										█		
Restauración Final											█	

7 PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO



CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1.1L	DESMONTAJE MODULOS FOTOVOLTAICOS.....	11.124,00	13,86
1.2L	DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS SOPORTE.....	15.957,58	19,89
1.3L	DESINSTALACION DE CIRCUITOS ELECTRICOS Y OTROS.....	22.264,26	27,75
1.4L	DEMOLICION DE INFRAESTRUCTURAS.....	11.268,39	14,04
1.5L	DESMONTAJE DE CERRAMIENTO PERIMETRAL.....	674,45	0,84
1.6L	RESTITUCION TERRENOS.....	18.943,61	23,61
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		80.232,29	

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 80.232,29

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHENTA MIL DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

La dirección facultativa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DESMONTAJE MODULOS FOTOVOLTAICOS									
01.01	ud DESMONTAJE MODULOS FOTOVOLTAICOS Desmontado de paneles fotovoltaicos y elementos de fijaciones, uniones etc... Se incluye la carga y descarga en zona de acopio, con retirada de elementos recuperados, para posterior transporte a planta de reciclado autorizado.	10800				10.800,00			
							10.800,00	0,62	6.696,00
01.02	m3 TRANSPORTE A CAMION 20 KM Carga y transporte de paneles a estación gestora, a una distancia mayor de 10 Km. y menor de 20 Km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, incluido el canon.	10800				10.800,00			
							10.800,00	0,41	4.428,00
TOTAL CAPÍTULO 01 DESMONTAJE MODULOS FOTOVOLTAICOS.....									11.124,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS SOPORTE									
02.01	ud DESMONTADO DE ESTRUCTURA SOPORTE								
	kg. Desmontado de estructura metálica soporte de los paneles fotovoltaicos, incluso seguidor a un eje y accesorios, sin aprovechamiento del material y retirada del mismo, incluyendo transporte a planta de reciclado de chatarra, según lo especificado en el presente estudio.								
	Seguidor tipo I	89					89,00		
	Seguidor tipo II	22					22,00		
							111,00	81,49	9.045,39
02.02	ud EXTRACCION DE POSTES HINCADOS								
	ud. Desmontado de los fustes hincados de acero galvanizado que sirven de soporte a la parrilla y accesorios, sin aprovechamiento del material. Retirada del mismo, incluyendo transporte a planta de reciclado de chatarras fÁreas								
	Seguidor tipo I	89	7,00				623,00		
	Seguidor tipo II	22	5,00				110,00		
							733,00	9,43	6.912,19
	TOTAL CAPÍTULO 02 DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS SOPORTE.....								15.957,58

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 DESINSTALACION DE CIRCUITOS ELECTRICOS Y OTROS									
03.01	mI INSTALACION NO ENTERRADA mI. Desinstalado de la red de eléctrica en las estructuras soporte con recuperación de elementos, tubos, cajas, etc. Retirada y almacenamiento para su posterior transporte a planta de tratamiento o valorización de residuos	1					1,00		
							1,00	3.551,78	3.551,78
03.02	mI INSTALACION SUBTERRANEA mI. Desmontado de red de instalación eléctrica enterrada desde estructuras hasta el centro de seccionamiento, con recuperación de elementos, tubos, cajas, mecanismos, etc. Retirada de residuos y acopio para posterior transporte a gestor de residuos autorizado según su naturaleza. Retirada del terreno natural para su posterior uso en el relleno de la zanja.	1					1,00		
							1,00	6.214,50	6.214,50
03.03	mI DESINSTALADO DE OTROS SISTEMAS mI. Desmontado del sistema de seguridad, vigilancia, medida y control de la planta solar. Retirada, carga y traslado a un gestor autorizado de residuos eléctricos y electrónicos para su reciclado.	1					1,00		
							1,00	1.848,16	1.848,16
03.04	ud DESMONTADO DE ALUMBRADO ud Desmontado del sistema de alumbrado interior y exterior montados sobre mastil de acero galvanizado de 4 m. de altura, incluyendo accesorios y sistema de fijación. Incluye la carga, transporte y descarga hacia vertedero autorizado de residuos metálicos y el canon de vertedero	1					1,00		
							1,00	776,21	776,21
03.05	m3 TRANSPORTE EN CAMION m3 Carga y transporte de residuos, a una distancia mayor de 10 Km. y menor de 20 Km., en camiones de 3 m3 de capacidad, hasta la planta de tratamiento o valorización de residuos más cercana, según su naturaleza. Ida y vuelta	1					1,00		
							1,00	801,34	801,34
03.06	ud DESMANTELACION INVERSORES ud Desmantelado Equipo sistemas inversores, incluso cuadro de mando y protección, retirada de todos los equipos electricos y electrónicos con material desmontado	20					20,00		
							20,00	91,02	1.820,40
03.07	ud DESMANTELACION DE CENTROS DE TRANSFORMACION ud Desmantelado centros de transformación y transformador, incluso cuadro de mando y protección, retirada de todos los equipos electricos y electrónicos con material desmontado	2					2,00		
							2,00	2.417,29	4.834,58
03.08	ud DESMANTELAMIENTO DE CENTRO DE ENTREGA	1					1,00		
							1,00	2.417,29	2.417,29

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO 03 DESINSTALACION DE CIRCUITOS ELECTRICOS Y OTROS.....								22.264,26

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 DEMOLICION DE INFRAESTRUCTURAS									
04.01	ud DESMANTELAMIENTO INTERIOR DE CASETAS ud. Desmantelado del interior de casetas de control electrónico, casetas de aseos, edificio de subestación etc, incluso retirada de todos los equipos con recuperación de material desmontado.	1					1,00		
							1,00	4.421,75	4.421,75
04.02	DEMOLICION DE CIMENTACIONES Eliminación masiva de las losas de hormigón armado mediante martillo neumático hasta que queden reducidas a escombros. Se incluye la retirada de dichos escombros y la carga, incluyendo transporte a planta de tratamiento de escombros y restos de obras.	1					1,00		
							1,00	2.886,08	2.886,08
04.03	m3 ELIMINACION DE VIALES INTERIORES m3 Retirada por levantamiento por medios mecánicos de camino formado con zahorra compactada, cubicado sobre perfil transversal. Incluye roturado. Carga en camión para el transporte a vertedero o cantera controlada.	1					1,00		
							1,00	1.556,64	1.556,64
04.04	m3 TRANSPORTE DE ESCOMBROS m3 Transporte y descarga de escombros a vertedero controlado, a una distancia menor de 10 Km. considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora grande, incluido el canon de vertedero	1					1,00		
							1,00	2.403,92	2.403,92
TOTAL CAPÍTULO 04 DEMOLICION DE INFRAESTRUCTURAS									11.268,39

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 DESMONTAJE DE CERRAMIENTO PERIMETRAL									
05.01	ud DESMONTADO DE VALLA METALICA EN CERRAMIENTO								
	ud. Desmontado por medios manuales de vallado perimetral de la parcela compuesto de malla metálica y montantes retirada de elementos acopiando para su traslado. Retirada del mismo, incluyendo transporte a planta de reciclado de chatarras férreas.								
	Vallado	1	1.435,00				1.435,00		
							1.435,00	0,28	401,80
05.02	ud RETIRADA DE MACIZOS DE CIMENTACION								
	ud. descombrado y/o picado de elementos macizos de cimentación de los montantes, y retirada de escombros. Incluye regado, para evitar la formación de polvo, medios de seguridad, de elevación carga, descarga, limpieza del lugar de trabajo, relleno de los huecos del terreno y transporte a planta.								
	Vallado	1	1.435,00				1.435,00		
							1.435,00	0,19	272,65
	TOTAL CAPÍTULO 05 DESMONTAJE DE CERRAMIENTO PERIMETRAL.....								674,45

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 RESTITUCION TERRENOS									
06.01	RESTITUCION DE TERRENO								
		1					1,00		
								18.943,61	18.943,61
	TOTAL CAPÍTULO 06 RESTITUCION TERRENOS.....								18.943,61
	TOTAL.....								80.232,29

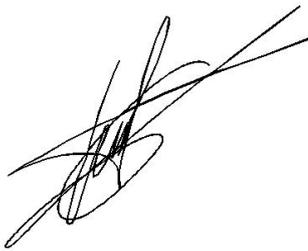
8 CONCLUSIONES

Con lo anteriormente expuesto y los documentos que se acompañan, esperamos que el presente proyecto merezca la Superior aprobación de los Organismos interesados en el mismo, a fin de que puedan llevarse a cabo las obras de Desmantelamiento de la Central Solar Fotovoltaica proyectada.

En Cádiz a junio de 2022

Por SOLUTIO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Juan José Gázquez González

Col. 845

El Ingeniero de Caminos, C y P.



Fdo.: Guillermo Berbel Castillo

Col. 15.152

ANEJO 07: CENTRO DE CONTROL Y ALMACÉN

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	4
1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	4
1.1.1. Centro de control.....	4
1.1.2. Almacén	4
1.1.3. Necesidades de superficie.....	4
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	5
2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	5
2.1.1. Acondicionamiento del terreno	5
2.2. CIMENTACIÓN	6
2.3. SISTEMA ESTRUCTURAL.....	6
2.4. SISTEMA ENVOLVENTE	7
2.4.1. Cubierta.....	7
2.4.2. Cerramiento Exterior	7
2.4.3. Carpinterías.....	7
2.4.4. Soleras y Pavimentos.....	8
2.4.5. Divisiones Interiores.....	8
3. INSTALACIONES	8
3.1. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	8
3.2. INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	11
3.2.1. Descripción de Instalación de Agua Caliente Sanitaria	13
3.3. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	13
3.3.1. Programa de necesidades	13
3.3.2. Potencia eléctrica simultánea en oficina y almacén.	14
3.3.3. Descripción de la instalación.....	15
3.4. INSTALACIÓN DE VENTILACION Y CLIMATIZACIÓN.....	16
3.4.1. Ventilación Oficinas.....	16

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

3.4.2. Climatización en oficinas	17
3.5. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	17
3.5.1. Extintores	18
3.5.2. Alumbrado de Emergencia	19
3.5.3. Señalización.....	20
4. OBRA CIVIL.....	21
4.1. URBANIZACIÓN EXTERIOR CASSETAS	21
4.1.1. Zanjas para cableado.....	21
5. CÁLCULOS	22
5.1. CÁLCULO DE ESTRUCTURA CENTRO DE CONTROL	22
5.2. CÁLCULO DE ESTRUCTURA ALMACEN.....	67
5.3. CÁLCULO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	102
6. CONCLUSIONES.....	118

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto se compone de la construcción de 2 casetas, las cuales están englobadas en lo que será este Anexo, diferenciadas según las características de cada una de ellas:

1.1.1. Centro de control

La caseta nº1 denominada como "CENTRO DE CONTROL" tiene una superficie construida total de 35,50 m² y consta de un área de Oficina donde se situarán los trabajadores de la misma, así como un pequeño aseo, dentro de la misma, para dar servicio a los mismos.

1.1.2. Almacén

La caseta nº2 denominada como "ALMACÉN" cuenta con una superficie construida total de 30,00 m² y consta de dos áreas, una de Almacenamiento donde se conservarán los repuestos para la planta y en otra área diferenciada se colocarán los Cuadros eléctricos.

La distribución, superficie y dimensiones de ambas está definido perfectamente en los planos adjuntos a este Anexo.

1.1.3. Necesidades de superficie

La superficie de cada una de las dependencias de las casetas será la siguiente:

CASETA 1	SUP	
CENTRO CONTROL	UTIL	SUP.
	M2	CONSTRUIDA. M2
OFICINAS	28,60	
ASEOS	5,50	
TOTAL	34,10	35,50
CASETA 2	SUP	
ALMACEN	UTIL	SUP.
	M2	CONSTRUIDA. M2
ALMACEN	16,11	
CUARTO ELECTRICOS	12,50	
TOTAL	28,61	30,00

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

2.1.1. Acondicionamiento del terreno

Previamente a la ejecución de la cimentación y el levantamiento de la estructura porticada de ambas casetas, será necesario un desbroce y acondicionamiento del terreno destinado a la implantación de las estructuras.

Se ejecutarán una serie de actuaciones sobre la parcela a fin de poder implantar todas las instalaciones necesarias para la construcción de ambas casetas.

Se seguirá en todo momento las especificaciones que vienen reseñadas en la Norma Tecnológica NTE-ADZ. Desmontes, zanjas y pozos y la NTE-ADV. Desmontes y Vaciados.

2.2. CIMENTACIÓN

La cimentación de ambas casetas se ha proyectado mediante unas pequeñas zapatas de hormigón armado, así como sus riostras de hormigón.

Se incluye en el proyecto, un estudio geotécnico de la zona mediante el cual se obtiene el resultado de que la instalación puede realizarse por el método de hincado, siendo este el método preferente.

Debido a un estudio geológico del terreno, realizado con anterioridad en la zona a efectos de la cimentación; dado el estado de consistencia y/o compacidad del terreno que presenta en líneas generales, con su capacidad de carga "media" y con "tensiones máximas admisibles" del terreno, de 2,00 kp/cm².

El hormigón utilizado es HA-25 y la armadura a utilizar se hará con acero B500S.

Con respecto a la solera de las casetas, se colocará previamente una capa de zahorra de 15cm de espesor, compactada sobre el material de relleno de la plataforma.

En el Anejo de Cálculo correspondiente, se especifican tanto las comprobaciones de la cimentación como la distribución del armado de esté.

2.3. SISTEMA ESTRUCTURAL

El sistema estructural de ambas casetas, se ha proyectado mediante una estructura porticada realizada en acero laminado y comparten características similares, aunque difiere en las dimensiones de éstas.

El cálculo de la estructura se ha realizado mediante un programa de análisis de estructuras, teniendo en cuenta para su cálculo.

También se ha tenido en cuenta para el cálculo, la presión del viento y las recomendaciones de la Convención Europea de la Construcción Metálica.

ACCION GRAVITATORIA:

Peso propio de la estructura y cubrición:

SOBRECARGAS:

Nieve o granizo: 20kg/m³

Viento: Velocidad básica de referencia de 27 m/s.

2.4. SISTEMA ENVOLVENTE

A continuación, se describen las características constructivas en relación a la envolvente que compone la ejecución de ambas casetas.

2.4.1. Cubierta

Como material de cobertura de la estructura, se utilizará panel sándwich de 0,4 mm y para la correcta ejecución de la cubierta.

Remate de la cumbrera de chapa de acero de 0,6 mm en perfil para la división de la cubierta a dos aguas, incluso canalón de chapa prelacada de 0,8 mm y bajante de PVC para recogida de aguas pluviales de recogida en la superficie de cubierta.

2.4.2. Cerramiento Exterior

El cerramiento de las casetas se hará mediante bloque de hormigón de 40x20x20 cm y enfoscado a ambas caras, hasta una altura de 3,35 m.

2.4.3. Carpinterías

Las carpinterías, tal y como queda reflejado en los planos adjuntos; serán para el acceso desde el exterior a la caseta de Almacén una puerta abatible de doble hoja con marco perfilado de melanina y una puerta abatible de 1 hoja de chapa;

Para el acceso a la caseta de C.Control se proyecta la colocación de una puerta de 1 hoja abatible de chapa y para la separación interior de la zona de aseo serán del mismo material pero de inferiores dimensiones.

Ambas casetas contarán con ventanas, bien de 2 hojas corredera de perfilado de chapa o bien una ventana para la zona de aseo del tipo oscilobatiente. Siempre con el alféizar a una altura de 1.60m desde la cota de rasante.

2.4.4. Soleras y Pavimentos

El pavimento de las casetas, se ejecutará mediante una solera de hormigón armado y fratasado de 15cm de espesor realizado mediante HM-20/B/20/Ila, con un mallazo electrosoldado de 150x150x6 mm, sobre sub-base de zahorra artificial de 25cm de espesor.

2.4.5. Divisiones Interiores

Para la Caseta de Control que cuenta con una división interior que separa la zona de oficinas de la zona de los aseos se realizará mediante panel sándwich de 80 mm de espesor, con acabado de color liso blanco.

Así mismo se instalará un falso techo constituido por paneles y acabado de color blanco liso.

3. INSTALACIONES

3.1. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Como se ha reflejado en el proyecto de ejecución, las construcciones destinadas a oficinas y almacén se dotará de instalación de saneamiento ya que consta de una zona de aseos.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Debido a que esta zona no cuenta con red de saneamiento municipal se ejecutará la instalación de un depósito para aguas residuales de 1400 l, se ejecutará enterradas tal y como muestra el plano correspondiente. Este volumen de depósito queda justificado ya que esta oficina consta de un aseo, y en el almacén se ejecutará una rejilla para zona de baldeo y es suficiente para las recogidas de las aguas residuales.

La instalación constará de los siguientes elementos:

- Arquetas de registro.
- Tuberías de PVC.
- Sumideros.

La red de evacuación deberá disponer de cierres hidráulicos, con unas pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables, los diámetros serán los apropiados para los caudales previstos, será accesible o registrable para su mantenimiento y reparación.

Será de aplicación las exigencias mínimas establecidas en el DB-HS-5 Evacuación de aguas.

Para el dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales en la zona de uso administrativo del edificio y del almacén se realiza a continuación una estimación de las acometidas mediante CTE DB HS5. Tendremos en cuenta según la tabla 4.1, según los aparatos sanitarios y las unidades de desagüe se realiza la estimación.

EDIFICIO DE OFICINAS			
Aparato	nº de aparatos	UD	Total
lavabo	1	2	2
Ducha	1	3	3
Inodoro con cisterna	1	5	5
			10

Según la tabla 4.5 Diámetros de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

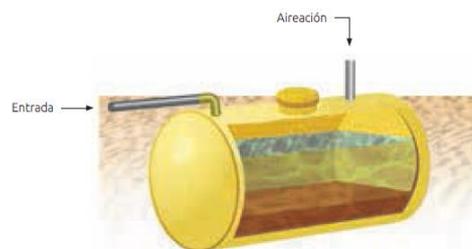
Máximo número de UD			Pendiente	Diámetro (mm)
1 %	2 %	4 %		
-	20	25	50	
-	24	29	63	
-	38	57	75	
96	130	160	90	
264	321	382	110	
390	480	580	125	
880	1.056	1.300	160	
1.600	1.920	2.300	200	
2.900	3.500	4.200	250	
5.710	6.920	8.290	315	
8.300	10.000	12.000	350	

En el caso más desfavorable con la pendiente de 1% tendríamos un Diámetro de 90 mm, como sabemos que la tubería utilizada en un WC es mínima de 110 mm. Por lo tanto, la acometida en cada uno de los edificios será mínimo de 110 mm.

Existe una rejilla sumidero para el baldeo del almacén que recogerá esta agua mediante tubería enterrada de diámetro 110 mm llegando a una arqueta exterior desde esta arqueta se conectará directamente con el depósito para aguas residuales.

Se prevé la instalación del siguiente depósito de almacenamiento de aguas fecales Marca Remosa o similar, con previsión de tubería de ventilación, salida de gases, para evitar problemas de olores.

Características:



REFERENCIA	VOLUMEN l	D mm	L mm	Ø BOCA DE ACCESO mm	Ø TUBERÍAS mm	PESO APROX. Kg
DAF 1400	1.400	1.078	1.860	410	110	35

Una vez realizada la instalación se aportará la documentación pertinente y previa a la puesta en marcha de la planta contrato de la empresa gestora homologada.

3.2. INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Tal y como ocurre en la instalación de saneamiento, esta zona está exenta de red de abastecimiento de agua municipal, con lo cual se instalará un depósito vertical de capacidad 2.200 l, suficiente para la necesidad de caudal de este almacén y oficinas. Este depósito se colocará sobre una losa de hormigón, sobre cama de arena; y con un acerado perimetral que evite la entrada de humedad.

El agua del depósito se llenará mediante cubas y esta agua deberá estar clorado y libre de cualquier impureza. El suministro se realizará mediante empresa suministradora de agua potable apta para consumo humano.

SUPERFICIE



REFERENCIA	VOLUMEN l	D mm	H mm	Ø BOCA DE ACCESO mm	PESO APROX. Kg
DCVS 2200	2.200	1.150	2.720	410	60

Desde este depósito en arqueta se instalará un pequeño grupo de presión, el cual, se conectará con el almacén, es decir para abastecer a los aparatos sanitarios en el aseo y se ejecutará un punto de consumo para baldeo en el almacén.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

La tubería enterrada desde el depósito hasta el interior se realizará con tubería de polietileno de alta densidad, con accesorios del mismo material; irá montada en el interior de zanja según las especificaciones del fabricante de la tubería, con diámetro de 32mm.

Las canalizaciones de fontanería estarán situadas bajo el pavimento en los tramos que pertenezcan al exterior de las instalaciones, discurrirán por encima del falso techo en el edificio de oficinas y en el interior de la nave tendrán un trazado superficial discurriendo junto a los elementos portantes, según lo especificado en planos.

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

En cada uno de los montantes dispondrá en su base una válvula de retención, una llave de corte para poder realizar operaciones de mantenimiento y una llave de paso con grifo o tapón de vaciado. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

En la parte superior de los montantes se instarán dispositivos de purga para facilitar la salida del aire disminuyendo, además, los efectos de los posibles golpes de ariete.

En los recorridos de los montantes se realizarán las derivaciones correspondientes para alimentar los locales con necesidad de esta instalación en cada planta, con recorridos horizontales por techos y falsos techos y bajadas verticales de alimentación a los aparatos.

Para la alimentación a los aparatos sanitarios, el sistema utilizado ha sido efectuar recorridos horizontales por el interior de falsos techos hasta cada grupo de servicios y hasta cada punto de alimentación a los aparatos sanitarios, irán protegidas por un aislamiento de espuma elastomérica, con bajadas verticales empotradas para cada aparato o punto

de consumo y protegidas con espuma elastomérica una libre dilatación de las tubería y al mismo tiempo evitar desperfectos por contacto del material de la obra con la tubería.

El material empleado en las tuberías será polietileno reticulado sanitario de alta densidad, para una presión de trabajo de 10 atmósferas.

Además, los elementos de la instalación para agua potable, cumplirán las recomendaciones publicadas en el Real Decreto 865/2003 en el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, de manera que estén perfectamente diseñados para soportar periódicamente los tratamientos necesarios según este Real Decreto.

3.2.1. Descripción de Instalación de Agua Caliente Sanitaria

La instalación del agua caliente sanitaria se proyecta mediante la colocación de un pequeño calentador instantáneo individual, que según las características se colocarán en las dependencias donde más consumo de agua caliente sanitaria se necesite, es decir en el aseo. Este termo eléctrico tendrá una capacidad de 50 l.

3.3. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

3.3.1. Programa de necesidades

La instalación eléctrica, será realizada con materiales de primera calidad y ejecutada por personal especializado debidamente autorizado y a tenor de lo dispuesto al caso en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La energía eléctrica será suministrada por la Compañía Suministradora de electricidad.

Las características de la energía eléctrica son:

- Corriente Alterna trifásica.
- Tensión 400/230 V.

- Frecuencia 50 Hz.

3.3.2. Potencia eléctrica simultánea en oficina y almacén.

DEMANDA DE POTENCIAS

SUBCUADRO

CP OFICINA

- Potencia total instalada:

ALUMBRADO	454 W
ALUMBRADO EXTERIOR	540 W
EM	25 W
TOMAS CORRIENTE	1500 W
PUESTOS DE TRABAJO	1500 W
CP ALMACEN	4019 W
TOTAL....	8038 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2038

- Potencia Instalada Fuerza (W): 6000

SUBCUADRO

CP ALMACEN

- Potencia total instalada:

ALUMBRADO	454 W
ALUMBRADO EXTERIOR	540 W
EM	25 W
TOMAS CORRIENTE	1500 W
TOMAS CORRIENTE	1500 W

TOTAL.... 4019 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1019
- Potencia Instalada Fuerza (W): 3000

La potencia instalada prevista para ambas construcciones que se proyecta es de 8038 W., y la potencia máxima admisible será de 17320 W.

3.3.3. Descripción de la instalación

La instalación eléctrica de dos construcciones destinada a oficinas y almacén se ejecutará desde un cuadro general situado en la Subestación, este trazado de línea se realizara subterráneo bajo tubo con conductores unipolares de Aluminio de sección nominal 16 mm² con aislamiento XLPE 0,6/1 KV RV-K con una longitud de 50 m.

En el interior de la zona de oficina se instalara un cuadro parcial CP Oficina, el cual albergara los dispositivos de mando y protección del alumbrado y fuerza necesaria en esta zona, así como se conectará con un cuadro parcial CP Almacén que se instalara en la zona de almacén. Esta línea que conecta ambos cuadros ira subterránea bajo tubo con conductores unipolares de aluminio y sección nominal de 10 mm² con aislamiento XLPE 0,6/1 kV RV-K con una longitud de 35 m.

3.3.3.1 Receptores de Alumbrado

Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra las proyecciones de agua, IPX4. No serán de clase 0.

Las luminarias utilizadas serán:

- Para el almacén y cabezal de riego se proyecta la instalación de Regletas estancas de tubos LED 2x 20 W en sentido de las cerchas de la estructura.
- Para la zona de Aseos se prevén los puntos de luz en los planos, quedando el tipo de luminaria a disposición del promotor, aunque se diseña luminaria downligh LED de 18 W marca Unicomp o similar.

- Se instalarán proyectores exteriores de 100 W LED para el alumbrado exterior, marca Unicomp o similar.

3.3.3.2 Receptores de Fuerza

Los receptores de fuerza que se instalaran son:

- Para la zona de oficinas y almacén, tomas de corriente monofásicas a 230 V tipo shucko con protección magnetotérmica de 16 A, en montaje superficial.
- Y para la zona de oficinas se instalarán además varios puestos de trabajo que contengan servicio para datos y teléfono.

3.4. INSTALACIÓN DE VENTILACION Y CLIMATIZACIÓN

La renovación del aire interior de las dependencias de un edificio es necesaria e imprescindible. Mediante la renovación interior en los edificios se consigue mantener en niveles admisibles, la concentración de contaminantes presentes en el aire generada por el desarrollo de cualquier actividad humana.

3.4.1. Ventilación Oficinas

Según RITE existen varios métodos para el cálculo del caudal de aire que se tendrá que renovar, por ello hemos utilizado el método de superficies ya que resulta más restrictivo, aunque también se adjunta tabla por el método de ocupación.

Categoría	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

OFICINAS PLANTA BAJA				
Estancia	IDA	Q(M3/h)	Nº Personas	Qtotal(m3/h)
Aseos	3	28,8	2	57,6
Administración	2	45	7	315

Tendremos un caudal de total de 372,6 m³/h.

SISTEMA ADOPTADO DE VENTILACION EN ZONA DE OFICINAS.

Se utilizara un sistema de ventilación natural en la zona de administración ya que las ventanas serán de tipo correderas y existe en zona de oficinas 7 ventanas de superficie 1,2x1=1,2m² cuyo caudal de ventilación es superior al necesario.

Para el aseo también se prevé la colocación de ventanas oscilobatientes de dimensiones 0,6x1= 0,6m² y las puertas llevaran rejilla.

3.4.2. Climatización en oficinas

Se instalarán en las dependencias una serie de equipos de refrigeración/calor, con objeto de climatizar las salas.

Se describe a continuación un listado detallado de los equipos instalados tanto de climatización como de ventilación, así como las zonas a las que afectan y sus consumos eléctricos.

ZONA	EQUIPO	TIPO	Unidad	CONSUMO (kW)
OFICINAS				
ADMINISTRACION	Equipo de Aire Acondicionado Marca Mitshubishi, tipo Split 3,5 kw INVERTER	UD. INTERIOR CLIMA	1	2.2 KW

3.5. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

A ambas construcciones se le adecuara de servicios contraincendios, en este caso al ser una instalación industrial y la zona de oficinas contar con menos de 250 m², se registrarán por el RSCIEI.

Se establece que el riesgo intrínseco es Bajo por lo que las medidas necesarias para protección contra incendios son las siguientes:

La ocupación (P) del sector de incendios en oficinas, se ha realizado teniendo en cuenta la ocupación más desfavorable, en un supuesto de máxima afluencia y máxima ocupación para el cálculo de los elementos para una correcta evacuación; siendo la ocupación total del sector será de 7 ocupantes. No se prevén usos atípicos que supongan una ocupación mayor a la determinada.

La zona de oficinas, dispone de una salida hacia espacio exterior seguro, no excediendo en ninguno de los casos la longitud de los recorridos de evacuación hasta las mismas de 25 m, desde su origen hasta la salida. La puerta de salida cumplirá con la norma y tendrán una dimensión $0,95 m \geq 0,825 m \geq 0,80 m$.

3.5.1. Extintores

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todas las construcciones del sector de incendio de los establecimientos industriales.

Por lo tanto según la tabla 3.3 de dicho Anejo, al tratarse de un grado de riesgo intrínseco BAJO, la eficacia mínima del extintor es 21 A.

Por otro lado y según la tabla 3.4, teniendo en cuenta que el volumen de combustibles líquidos en dicho sector de incendios es menor de 20 litros, la eficacia mínima del extintor es 113 B.

Además en la tabla 3.3 viene reflejada que, el número de extintores es: 'Hasta 600 m² (un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso)'. Por lo tanto, esto supone 18 extintores de eficacia 21A-113B. Además se cumple que los recorridos desde cualquier punto del sector hasta un extintor no es superior a 15 m.

Por otra parte, se instalará dos extintores de CO₂ de eficacia 89 B, debido a su especial indicación para fuegos de origen eléctrico, en los puntos donde se ubiquen los cuadros eléctricos.

3.5.2. Alumbrado de Emergencia

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Se dispondrán en los recintos de ocupación superior a 100 personas y en todos los de pública concurrencia y administrativos, en los recorridos generales de evacuación, en los locales de trabajo, así como en los locales de almacenamiento de productos, en los locales de control y seguridad, en los locales de riesgo especial, así como en las salas técnicas.
- Serán fijas y estarán provistas de fuente propia de energía y entrarán automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70% de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio, que se relacionan a continuación, durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- Los niveles de iluminación mínima previstos son de 5 lux en todos los locales donde se emplazan. Para ello se han aplicado los siguientes datos facilitados por los fabricantes según luminarias estancas y no estancas.

Todo el sistema de alumbrado de emergencia cumplirá lo especificado en el epígrafe "INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN" de este proyecto.

Los niveles de iluminación mínima previstos son de 5 lux en todos los locales donde se emplazan. Para ello se han aplicado los siguientes datos facilitados por los fabricantes:

Equipo autónomo estanco IP-65 625 lum.

Equipo autónomo estanco IP-65 350 lum.

Equipo autónomo estanco IP-65 155 lum.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Equipo autónomo estanco IP-65 90 lum.

Equipo antideflagrante 155 lum.

Equipo antideflagrante Eexd IIG T6-350 lum.

Equipo autónomo IP-42 150 lum.

Equipo autónomo IP-42 70 lum.

Así mismo, se harán las indicaciones de SALIDA y SALIDA DE EMERGENCIA en dichas puertas que cumplan la función de las mismas.

3.5.3. Señalización

Todos los recintos y los recorridos de evacuación cumplirán con las prescripciones generales de señalización, tanto de los medios de protección contra incendios, como con la señalización de las vías y las salidas de evacuación.

Los carteles indicadores serán fotoluminiscentes, y tendrán el tamaño, colores, y pictograma normalizado según Normativa UNE 23034 sobre los marcadores de "SALIDA" y "SALIDA DE EMERGENCIA", UNE 23033 sobre los indicadores de los medios de protección y UNE 81501 sobre las dimensiones de las señales.

La señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.

Las señalizaciones estarán situadas de forma estable por encima de la instalación que se pretenda señalar, a una altura adecuada, de manera tal que permita su visualización desde cualquier punto del local donde se encuentre.

Deberán ser de color rojo y reflejando no solamente el símbolo estándar, sino además el rótulo correspondiente.

4. OBRA CIVIL

4.1. URBANIZACIÓN EXTERIOR CASETAS

Se prevé la ejecución de un acerado perimetral que evite la entrada de humedad a ambas casetas, así como facilitar el acceso de trabajadores a las mismas, ya que estarán ubicadas en una implantación sobre tierra.

4.1.1. Zanjas para cableado

En el caso de que sea necesaria la realización de zanjas, éstas serán de 0.80m de profundidad mínima y una anchura mínima de 0.60m.

El lecho de zanja deberá ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc.

En él se colocará una capa de arena de río lavada de 10 cm de espesor, sobre la que se depositará el cable a instalar. Encima se depositará otra capa de hormigón H-125 con un espesor de 10 cm, y sobre esta se instalará una protección mecánica a todo lo largo del trazado del cable, constituida por un tubo de plástico de 160 mm o 63 mm,

A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación, de 20 cm de espesor, apisonada por medios manuales, cuidándose que esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra y a una distancia mínima del suelo de 10 a 30 cm de la parte superior del cable, se colocará una cinta de señalización, s/ NI 29.00.01, como advertencia de presencia de los cables eléctricos. Por último, se terminará por rellenar con tierra procedente de la excavación, utilizando compactación por medios mecánicos.

5. CÁLCULOS

5.1. CÁLCULO DE ESTRUCTURA CENTRO DE CONTROL

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
 $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
 γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
 $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
 $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

1.2.2.- Combinaciones

■ **Nombres de las hipótesis**

- G Carga permanente
- Q Sobrecarga de uso
- V(0°) H1 Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- V(0°) H2 Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- V(90°) H1 Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- V(180°) H1 Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- V(180°) H2 Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- V(270°) H1 Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- SX Sismo X
- SY Sismo Y
- N(EI) Nieve (estado inicial)
- N(R) 1 Nieve (redistribución) 1
- N(R) 2 Nieve (redistribución) 2

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	1.000												
2	1.600												
3	1.000	1.600											
4	1.600	1.600											
5	1.000		1.600										
6	1.600		1.600										
7	1.000	1.600	0.960										
8	1.600	1.600	0.960										
9	1.000			1.600									
10	1.600			1.600									
11	1.000	1.600		0.960									
12	1.600	1.600		0.960									
13	1.000				1.600								
14	1.600				1.600								
15	1.000	1.600			0.960								

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
16	1.600	1.600			0.960								
17	1.000					1.600							
18	1.600					1.600							
19	1.000	1.600				0.960							
20	1.600	1.600				0.960							
21	1.000						1.600						
22	1.600						1.600						
23	1.000	1.600					0.960						
24	1.600	1.600					0.960						
25	1.000							1.600					
26	1.600							1.600					
27	1.000	1.600						0.960					
28	1.600	1.600						0.960					
29	1.000										1.600		
30	1.600										1.600		
31	1.000		0.960								1.600		
32	1.600		0.960								1.600		
33	1.000			0.960							1.600		
34	1.600			0.960							1.600		
35	1.000				0.960						1.600		
36	1.600				0.960						1.600		
37	1.000					0.960					1.600		
38	1.600					0.960					1.600		
39	1.000						0.960				1.600		
40	1.600						0.960				1.600		
41	1.000							0.960			1.600		
42	1.600							0.960			1.600		
43	1.000	1.600									0.800		
44	1.600	1.600									0.800		
45	1.000		1.600								0.800		
46	1.600		1.600								0.800		
47	1.000	1.600	0.960								0.800		
48	1.600	1.600	0.960								0.800		
49	1.000			1.600							0.800		
50	1.600			1.600							0.800		
51	1.000	1.600		0.960							0.800		
52	1.600	1.600		0.960							0.800		
53	1.000				1.600						0.800		
54	1.600				1.600						0.800		
55	1.000	1.600			0.960						0.800		
56	1.600	1.600			0.960						0.800		
57	1.000					1.600					0.800		
58	1.600					1.600					0.800		
59	1.000	1.600				0.960					0.800		
60	1.600	1.600				0.960					0.800		
61	1.000						1.600				0.800		
62	1.600						1.600				0.800		
63	1.000	1.600					0.960				0.800		
64	1.600	1.600					0.960				0.800		
65	1.000							1.600			0.800		
66	1.600							1.600			0.800		

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
67	1.000	1.600						0.960			0.800		
68	1.600	1.600						0.960			0.800		
69	1.000											1.600	
70	1.600											1.600	
71	1.000		0.960									1.600	
72	1.600		0.960									1.600	
73	1.000			0.960								1.600	
74	1.600			0.960								1.600	
75	1.000				0.960							1.600	
76	1.600				0.960							1.600	
77	1.000					0.960						1.600	
78	1.600					0.960						1.600	
79	1.000						0.960					1.600	
80	1.600						0.960					1.600	
81	1.000							0.960				1.600	
82	1.600							0.960				1.600	
83	1.000	1.600										0.800	
84	1.600	1.600										0.800	
85	1.000		1.600									0.800	
86	1.600		1.600									0.800	
87	1.000	1.600	0.960									0.800	
88	1.600	1.600	0.960									0.800	
89	1.000			1.600								0.800	
90	1.600			1.600								0.800	
91	1.000	1.600	0.960									0.800	
92	1.600	1.600	0.960									0.800	
93	1.000				1.600							0.800	
94	1.600				1.600							0.800	
95	1.000	1.600			0.960							0.800	
96	1.600	1.600			0.960							0.800	
97	1.000					1.600						0.800	
98	1.600					1.600						0.800	
99	1.000	1.600				0.960						0.800	
100	1.600	1.600				0.960						0.800	
101	1.000						1.600					0.800	
102	1.600						1.600					0.800	
103	1.000	1.600					0.960					0.800	
104	1.600	1.600					0.960					0.800	
105	1.000							1.600				0.800	
106	1.600							1.600				0.800	
107	1.000	1.600						0.960				0.800	
108	1.600	1.600						0.960				0.800	
109	1.000												1.600
110	1.600												1.600
111	1.000		0.960										1.600
112	1.600		0.960										1.600
113	1.000			0.960									1.600
114	1.600			0.960									1.600
115	1.000				0.960								1.600
116	1.600				0.960								1.600
117	1.000					0.960							1.600

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
118	1.600					0.960							1.600
119	1.000						0.960						1.600
120	1.600						0.960						1.600
121	1.000							0.960					1.600
122	1.600							0.960					1.600
123	1.000	1.600											0.800
124	1.600	1.600											0.800
125	1.000		1.600										0.800
126	1.600		1.600										0.800
127	1.000	1.600	0.960										0.800
128	1.600	1.600	0.960										0.800
129	1.000			1.600									0.800
130	1.600			1.600									0.800
131	1.000	1.600		0.960									0.800
132	1.600	1.600		0.960									0.800
133	1.000				1.600								0.800
134	1.600				1.600								0.800
135	1.000	1.600			0.960								0.800
136	1.600	1.600			0.960								0.800
137	1.000					1.600							0.800
138	1.600					1.600							0.800
139	1.000	1.600				0.960							0.800
140	1.600	1.600				0.960							0.800
141	1.000						1.600						0.800
142	1.600						1.600						0.800
143	1.000	1.600					0.960						0.800
144	1.600	1.600					0.960						0.800
145	1.000							1.600					0.800
146	1.600							1.600					0.800
147	1.000	1.600						0.960					0.800
148	1.600	1.600						0.960					0.800
149	1.000								-0.300	-1.000			
150	1.000								0.300	-1.000			
151	1.000								-0.300	1.000			
152	1.000								0.300	1.000			
153	1.000								-1.000	-0.300			
154	1.000								1.000	-0.300			
155	1.000								-1.000	0.300			
156	1.000								1.000	0.300			

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias y sísmicas

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	0.800												
2	1.350												
3	0.800	1.500											
4	1.350	1.500											
5	0.800		1.500										
6	1.350		1.500										
7	0.800	1.500	0.900										

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
8	1.350	1.500	0.900										
9	0.800			1.500									
10	1.350			1.500									
11	0.800	1.500		0.900									
12	1.350	1.500		0.900									
13	0.800				1.500								
14	1.350				1.500								
15	0.800	1.500			0.900								
16	1.350	1.500			0.900								
17	0.800					1.500							
18	1.350					1.500							
19	0.800	1.500				0.900							
20	1.350	1.500				0.900							
21	0.800						1.500						
22	1.350						1.500						
23	0.800	1.500					0.900						
24	1.350	1.500					0.900						
25	0.800							1.500					
26	1.350							1.500					
27	0.800	1.500						0.900					
28	1.350	1.500						0.900					
29	0.800										1.500		
30	1.350										1.500		
31	0.800		0.900								1.500		
32	1.350		0.900								1.500		
33	0.800			0.900							1.500		
34	1.350			0.900							1.500		
35	0.800				0.900						1.500		
36	1.350				0.900						1.500		
37	0.800					0.900					1.500		
38	1.350					0.900					1.500		
39	0.800						0.900				1.500		
40	1.350						0.900				1.500		
41	0.800							0.900			1.500		
42	1.350							0.900			1.500		
43	0.800	1.500									0.750		
44	1.350	1.500									0.750		
45	0.800		1.500								0.750		
46	1.350		1.500								0.750		
47	0.800	1.500	0.900								0.750		
48	1.350	1.500	0.900								0.750		
49	0.800			1.500							0.750		
50	1.350			1.500							0.750		
51	0.800	1.500		0.900							0.750		
52	1.350	1.500		0.900							0.750		
53	0.800				1.500						0.750		
54	1.350				1.500						0.750		
55	0.800	1.500			0.900						0.750		
56	1.350	1.500			0.900						0.750		
57	0.800					1.500					0.750		
58	1.350					1.500					0.750		

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
59	0.800	1.500				0.900					0.750		
60	1.350	1.500				0.900					0.750		
61	0.800						1.500				0.750		
62	1.350						1.500				0.750		
63	0.800	1.500					0.900				0.750		
64	1.350	1.500					0.900				0.750		
65	0.800							1.500			0.750		
66	1.350							1.500			0.750		
67	0.800	1.500						0.900			0.750		
68	1.350	1.500						0.900			0.750		
69	0.800											1.500	
70	1.350											1.500	
71	0.800		0.900									1.500	
72	1.350		0.900									1.500	
73	0.800			0.900								1.500	
74	1.350			0.900								1.500	
75	0.800				0.900							1.500	
76	1.350				0.900							1.500	
77	0.800					0.900						1.500	
78	1.350					0.900						1.500	
79	0.800						0.900					1.500	
80	1.350						0.900					1.500	
81	0.800							0.900				1.500	
82	1.350							0.900				1.500	
83	0.800	1.500										0.750	
84	1.350	1.500										0.750	
85	0.800		1.500									0.750	
86	1.350		1.500									0.750	
87	0.800	1.500	0.900									0.750	
88	1.350	1.500	0.900									0.750	
89	0.800			1.500								0.750	
90	1.350			1.500								0.750	
91	0.800	1.500	0.900									0.750	
92	1.350	1.500	0.900									0.750	
93	0.800				1.500							0.750	
94	1.350				1.500							0.750	
95	0.800	1.500			0.900							0.750	
96	1.350	1.500			0.900							0.750	
97	0.800					1.500						0.750	
98	1.350					1.500						0.750	
99	0.800	1.500				0.900						0.750	
100	1.350	1.500				0.900						0.750	
101	0.800						1.500					0.750	
102	1.350						1.500					0.750	
103	0.800	1.500					0.900					0.750	
104	1.350	1.500					0.900					0.750	
105	0.800							1.500				0.750	
106	1.350							1.500				0.750	
107	0.800	1.500						0.900				0.750	
108	1.350	1.500						0.900				0.750	
109	0.800												1.500

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
110	1.350												1.500
111	0.800		0.900										1.500
112	1.350		0.900										1.500
113	0.800			0.900									1.500
114	1.350			0.900									1.500
115	0.800				0.900								1.500
116	1.350				0.900								1.500
117	0.800					0.900							1.500
118	1.350					0.900							1.500
119	0.800						0.900						1.500
120	1.350						0.900						1.500
121	0.800							0.900					1.500
122	1.350							0.900					1.500
123	0.800	1.500											0.750
124	1.350	1.500											0.750
125	0.800		1.500										0.750
126	1.350		1.500										0.750
127	0.800	1.500	0.900										0.750
128	1.350	1.500	0.900										0.750
129	0.800			1.500									0.750
130	1.350			1.500									0.750
131	0.800	1.500		0.900									0.750
132	1.350	1.500		0.900									0.750
133	0.800				1.500								0.750
134	1.350				1.500								0.750
135	0.800	1.500			0.900								0.750
136	1.350	1.500			0.900								0.750
137	0.800					1.500							0.750
138	1.350					1.500							0.750
139	0.800	1.500				0.900							0.750
140	1.350	1.500				0.900							0.750
141	0.800						1.500						0.750
142	1.350						1.500						0.750
143	0.800	1.500					0.900						0.750
144	1.350	1.500					0.900						0.750
145	0.800							1.500					0.750
146	1.350							1.500					0.750
147	0.800	1.500						0.900					0.750
148	1.350	1.500						0.900					0.750
149	1.000								-0.300	-1.000			
150	1.000								0.300	-1.000			
151	1.000								-0.300	1.000			
152	1.000								0.300	1.000			
153	1.000								-1.000	-0.300			
154	1.000								1.000	-0.300			
155	1.000								-1.000	0.300			
156	1.000								1.000	0.300			

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	1.000												
2	1.000		0.500										

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
3	1.000			0.500									
4	1.000				0.500								
5	1.000					0.500							
6	1.000						0.500						
7	1.000							0.500					
8	1.000										0.200		
9	1.000											0.200	
10	1.000												0.200

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	1.000												
2	1.000	1.000											
3	1.000		1.000										
4	1.000	1.000	1.000										
5	1.000			1.000									
6	1.000	1.000		1.000									
7	1.000				1.000								
8	1.000	1.000			1.000								
9	1.000					1.000							
10	1.000	1.000				1.000							
11	1.000						1.000						
12	1.000	1.000					1.000						
13	1.000							1.000					
14	1.000	1.000						1.000					
15	1.000										1.000		
16	1.000	1.000									1.000		
17	1.000		1.000								1.000		
18	1.000	1.000	1.000								1.000		
19	1.000			1.000							1.000		
20	1.000	1.000		1.000							1.000		
21	1.000				1.000						1.000		
22	1.000	1.000			1.000						1.000		
23	1.000					1.000					1.000		
24	1.000	1.000				1.000					1.000		
25	1.000						1.000				1.000		
26	1.000	1.000					1.000				1.000		
27	1.000							1.000			1.000		
28	1.000	1.000						1.000			1.000		
29	1.000											1.000	
30	1.000	1.000										1.000	
31	1.000		1.000									1.000	
32	1.000	1.000	1.000									1.000	
33	1.000			1.000								1.000	
34	1.000	1.000		1.000								1.000	
35	1.000				1.000							1.000	
36	1.000	1.000			1.000							1.000	
37	1.000					1.000						1.000	

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
38	1.000	1.000				1.000						1.000	
39	1.000						1.000					1.000	
40	1.000	1.000					1.000					1.000	
41	1.000							1.000				1.000	
42	1.000	1.000						1.000				1.000	
43	1.000												1.000
44	1.000	1.000											1.000
45	1.000		1.000										1.000
46	1.000	1.000	1.000										1.000
47	1.000			1.000									1.000
48	1.000	1.000		1.000									1.000
49	1.000				1.000								1.000
50	1.000	1.000			1.000								1.000
51	1.000					1.000							1.000
52	1.000	1.000				1.000							1.000
53	1.000						1.000						1.000
54	1.000	1.000					1.000						1.000
55	1.000							1.000					1.000
56	1.000	1.000						1.000					1.000
57	1.000								-1.000				
58	1.000	1.000							-1.000				
59	1.000								1.000				
60	1.000	1.000							1.000				
61	1.000									-1.000			
62	1.000	1.000								-1.000			
63	1.000									1.000			
64	1.000	1.000								1.000			

1.3.- Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

1.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.070 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.20

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos

: 6.00

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

1.4.- Resistencia al fuego

Perfiles de acero

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 30

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³

Conductividad: 0.01 W/(m·K)

Calor específico: 0.00 J/(kg·K)

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Barras

2.1.1.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	v	G	f _v	α _t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m ³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
v: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_v: Límite elástico
α_t: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.1.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	β _{xy}	β _{xz}	Lb _{Sup.}	Lb _{Inf.}
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	IPE 240 (IPE)	3.700	0.70	0.61	3.700	3.700
		N3/N4	N3/N4	IPE 240 (IPE)	3.700	0.70	0.61	3.700	3.700
		N2/N5	N2/N5	IPE 160 (IPE)	2.686	0.56	1.23	1.500	2.686
		N4/N5	N4/N5	IPE 160 (IPE)	2.686	0.56	1.23	1.500	2.686
		N6/N7	N6/N7	IPE 240 (IPE)	3.700	0.70	0.61	3.700	3.700
		N8/N9	N8/N9	IPE 240 (IPE)	3.700	0.70	0.61	3.700	3.700
		N7/N10	N7/N10	IPE 160 (IPE)	2.686	0.56	1.23	1.500	2.686
		N9/N10	N9/N10	IPE 160 (IPE)	2.686	0.56	1.23	1.500	2.686
		N11/N12	N11/N12	IPE 240 (IPE)	3.700	0.70	0.61	3.700	3.700
		N13/N14	N13/N14	IPE 240 (IPE)	3.700	0.70	0.61	3.700	3.700
		N12/N15	N12/N15	IPE 160 (IPE)	2.686	0.56	1.23	1.500	2.686

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N14/N15	N14/N15	IPE 160 (IPE)	2.686	0.56	1.23	1.500	2.686
		N2/N7	N2/N7	IPE 140 (IPE)	3.500	0.50	0.50	-	-
		N7/N12	N7/N12	IPE 140 (IPE)	3.500	0.50	0.50	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE 140 (IPE)	3.500	0.50	0.50	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 140 (IPE)	3.500	0.50	0.50	-	-

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.1.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N6/N7, N8/N9, N11/N12 y N13/N14
2	N2/N5, N4/N5, N7/N10, N9/N10, N12/N15 y N14/N15
3	N2/N7, N7/N12, N9/N14 y N4/N9

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 240, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	283.60	12.88
		2	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.30	68.31	3.60
		3	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.20	44.92	2.45

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.2.- Resultados
2.2.1.- Barras
2.2.1.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 8.9$	x: 0 m $\eta = 23.5$	x: 0 m $\eta = 64.5$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 91.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 24.3$	x: 2.08 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 91.5$	
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 8.9$	x: 0 m $\eta = 23.5$	x: 0 m $\eta = 64.5$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 91.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 24.3$	x: 2.08 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 91.5$	
N2/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.69 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 34.2$	x: 0 m $\eta = 11.1$	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 47.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 50.6$	x: 0 m $\eta = 4.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.6$	
N4/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.69 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 34.2$	x: 0 m $\eta = 11.1$	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 47.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 50.6$	x: 0 m $\eta = 4.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.6$	
N6/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 3.7 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 38.8$	x: 0 m $\eta = 46.7$	x: 0 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 62.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.9$	x: 0.925 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 62.1$	
N8/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 3.7 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 38.8$	x: 0 m $\eta = 46.7$	x: 0 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 62.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.9$	x: 0.925 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 62.1$	
N7/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.69 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 38.8$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 41.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.0$	
N9/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.69 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 38.8$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 41.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.0$	

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N11/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 8.9$	x: 0 m $\eta = 23.5$	x: 0 m $\eta = 64.5$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 91.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 24.3$	x: 2.08 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 91.5$
N13/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 8.9$	x: 0 m $\eta = 23.5$	x: 0 m $\eta = 64.5$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 91.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 24.3$	x: 2.08 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 91.5$
N12/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.69 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 34.2$	x: 0 m $\eta = 11.1$	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 47.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 50.6$	x: 0 m $\eta = 4.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.6$
N14/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.69 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 34.2$	x: 0 m $\eta = 11.1$	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 47.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 50.6$	x: 0 m $\eta = 4.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.6$
N2/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 1.1$	x: 1.75 m $\eta = 1.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.219 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.75 m $\eta = 2.5$	x: 0.219 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE $\eta = 2.5$
N7/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 1.1$	x: 1.75 m $\eta = 1.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.219 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.75 m $\eta = 2.5$	x: 0.219 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE $\eta = 2.5$
N9/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 1.1$	x: 1.75 m $\eta = 1.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.219 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.75 m $\eta = 2.5$	x: 0.219 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE $\eta = 2.5$
N4/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 1.1$	x: 1.75 m $\eta = 1.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.219 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.75 m $\eta = 2.5$	x: 0.219 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE $\eta = 2.5$

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 M_tV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_tV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y		
N1/N2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 19.9$	x: 0 m $\eta = 35.4$	x: 0 m $\eta = 46.0$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 98.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 17.3$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 98.9$	
N3/N4	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 19.9$	x: 0 m $\eta = 35.4$	x: 0 m $\eta = 46.0$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 98.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 17.3$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 98.9$	
N2/N5	x: 2.69 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 64.5$	x: 0 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 8.6$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 76.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 34.5$	x: 0 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 76.4$	
N4/N5	x: 2.69 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 64.5$	x: 0 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 8.6$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 76.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 34.5$	x: 0 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 76.4$	
N6/N7	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 49.7$	x: 0 m $\eta = 33.3$	x: 0 m $\eta = 4.2$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 57.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 57.2$	
N8/N9	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 49.7$	x: 0 m $\eta = 33.3$	x: 0 m $\eta = 4.2$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 57.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 57.2$	
N7/N10	x: 2.69 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 56.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 4.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta = 58.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 58.8$	
N9/N10	x: 2.69 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 56.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 4.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta = 58.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 58.8$	
N11/N12	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 19.9$	x: 0 m $\eta = 35.4$	x: 0 m $\eta = 46.0$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 98.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 17.3$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	CUMPLE $\eta = 98.9$	
N13/N14	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 19.9$	x: 0 m $\eta = 35.4$	x: 0 m $\eta = 46.0$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 98.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 17.3$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	CUMPLE $\eta = 98.9$	
N12/N15	x: 2.69 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 64.5$	x: 0 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 8.6$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 76.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 34.5$	x: 0 m $\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 76.4$	
N14/N15	x: 2.69 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 64.5$	x: 0 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 8.6$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 76.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 34.5$	x: 0 m $\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 76.4$	
N2/N7	$\eta = 1.7$	$\eta = 2.3$	x: 1.75 m $\eta = 3.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.219 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.75 m $\eta = 4.9$	x: 0.219 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 4.9$	
N7/N12	$\eta = 1.7$	$\eta = 2.3$	x: 1.75 m $\eta = 3.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.219 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.75 m $\eta = 4.9$	x: 0.219 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 4.9$	
N9/N14	$\eta = 1.7$	$\eta = 2.3$	x: 1.75 m $\eta = 3.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.219 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.75 m $\eta = 4.9$	x: 0.219 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 4.9$	
N4/N9	$\eta = 1.7$	$\eta = 2.3$	x: 1.75 m $\eta = 3.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 0.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.219 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.75 m $\eta = 4.9$	x: 0.219 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 4.9$	

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO												Estado
	Nt	Nc	My	Mz	Vz	Vy	MyVz	MzVy	NMyMz	NMyMzVyVz	Me	MeVz	
<p>Notación: Nt: Resistencia a tracción Nc: Resistencia a compresión My: Resistencia a flexión eje Y Mz: Resistencia a flexión eje Z Vz: Resistencia a corte Z Vy: Resistencia a corte Y MyVz: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados MzVy: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM, Mz: Resistencia a flexión y axil combinados NM, My, Vz: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados Me: Resistencia a torsión MeVz: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados MeVy: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (5) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (6) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>													

2.2.2.- Sismo

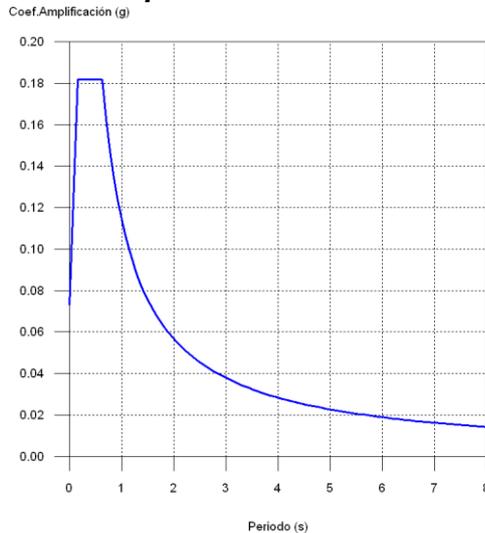
Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

2.2.2.1.- Espectro de cálculo

2.2.2.1.1.- Espectro elástico de aceleraciones



Donde:

es el espectro normalizado de respuesta elástica.

NCSE-02 (2.2, 2.3 y 2.4)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

a_c: Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.073 g

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.070 g

ρ: Coeficiente adimensional de riesgo (NCSE-02, 2.2)

ρ : 1.00

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

S: Coeficiente de amplificación del terreno (NCSE-02, 2.2)

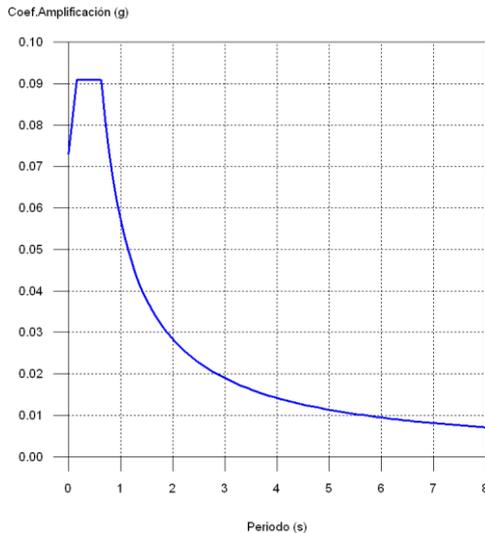
S : 1.04

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II	C : <u>1.30</u>
a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)	a_b : <u>0.070 g</u>
ρ: Coeficiente adimensional de riesgo (NCSE-02, 2.2)	ρ : <u>1.00</u>
v: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)	v : <u>1.00</u>
Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)	Ω : <u>5.00 %</u>
T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)	T_A : <u>0.16 s</u>
K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)	K : <u>1.20</u>
C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II	C : <u>1.30</u>
T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)	T_B : <u>0.62 s</u>
K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)	K : <u>1.20</u>
C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II	C : <u>1.30</u>
2.2.2.1.2.- Espectro de diseño de aceleraciones	
El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (μ) correspondiente a cada dirección de análisis.	
β: Coeficiente de respuesta	β : <u>0.50</u>
v: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)	v : <u>1.00</u>
Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)	Ω : <u>5.00 %</u>
μ: Coeficiente de comportamiento por ductilidad (NCSE-02, 3.7.3.1) Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja	μ : <u>2.00</u>
a_c: Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)	a_c : <u>0.073 g</u>

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)	K : <u>1.20</u>
C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)	C : <u>1.30</u>
T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)	T_A : <u>0.16 s</u>
T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)	T_B : <u>0.62 s</u>

NCSE-02 (3.6.2.2)



2.2.2.2.- Coeficientes de participación

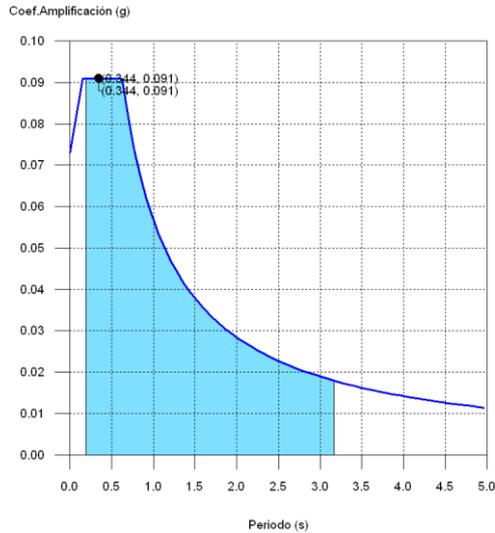
	T	Lx	Ly	Mx	My	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	3.169	1	0	28.51 %	0 %	R = 2 A = 0.176 m/s ² D = 44.7191 mm	R = 2 A = 0.176 m/s ² D = 44.7191 mm
Modo 2	0.344	0	1	0 %	43.11 %	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 2.68047 mm	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 2.68047 mm
Modo 3	0.195	0	1	0 %	13.78 %	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 0.85835 mm	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 0.85835 mm
Modo 4	0.344	0	1	0 %	43.11 %	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 2.68047 mm	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 2.68047 mm
Modo 5	3.026	1	0	0 %	0 %	R = 2 A = 0.184 m/s ² D = 42.6998 mm	R = 2 A = 0.184 m/s ² D = 42.6998 mm
Modo 6	3.006	1	0	0.18 %	0 %	R = 2 A = 0.185 m/s ² D = 42.4253 mm	R = 2 A = 0.185 m/s ² D = 42.4253 mm

- T = Periodo de vibración en segundos.
- Lx, Ly = Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.
- Mx, My = Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.
- R = Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.
- A = Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

- D = Coeficiente del modo, equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

	Masa total desplazada
Masa X	28.69 %
Masa Y	100 %

Representación de los periodos modales



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa.

3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3, N13, N11 y N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 80.0 cm Ancho inicial Y: 80.0 cm Ancho final X: 80.0 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 8Ø12c/20 Sup Y: 8Ø12c/20 Inf X: 8Ø12c/20 Inf Y: 8Ø12c/20
N8 y N6	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 92.5 cm Ancho inicial Y: 92.5 cm Ancho final X: 92.5 cm Ancho final Y: 92.5 cm Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 185.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 9Ø12c/20 Sup Y: 9Ø12c/20 Inf X: 9Ø12c/20 Inf Y: 9Ø12c/20

3.1.2.- Comprobación

Referencia: N3		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión media en situaciones accidentales sísmicas: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: - Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas: 	<p>Máximo: 0.175 MPa Calculado: 0.0288414 MPa</p> <p>Máximo: 0.325 MPa Calculado: 0.028449 MPa</p> <p>Máximo: 0.218665 MPa Calculado: 0.0350217 MPa</p> <p>Máximo: 0.218665 MPa Calculado: 0.0564075 MPa</p> <p>Máximo: 0.406232 MPa Calculado: 0.0440469 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	<p>Reserva seguridad: 197.5 %</p> <p>Reserva seguridad: 235.9 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	<p>Momento: 17.25 kN·m</p> <p>Momento: 17.28 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	<p>Cortante: 13.83 kN</p> <p>Cortante: 10.99 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas: 	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 168.5 kN/m²</p> <p>Máximo: 5769.2 kN/m² Calculado: 102.8 kN/m²</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - N3: 	<p>Mínimo: 0 cm Calculado: 53 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: 	<p>Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001</p>	<p>Cumple</p>

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: N3 Dimensiones: 160 x 160 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: N3		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N8		
Dimensiones: 185 x 185 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.175 MPa Calculado: 0.0189333 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.325 MPa Calculado: 0.0165789 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.218665 MPa Calculado: 0.0209934 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.218665 MPa Calculado: 0.0379647 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.406232 MPa Calculado: 0.021582 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 303.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 64.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.79 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.60 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: N8 Dimensiones: 185 x 185 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 5.79 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 15.60 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 38.4 kN/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m ² Calculado: 15 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:	Mínimo: 0 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: N8		
Dimensiones: 185 x 185 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N13		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.175 MPa Calculado: 0.0288414 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.325 MPa Calculado: 0.028449 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.218665 MPa Calculado: 0.0350217 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.218665 MPa Calculado: 0.0564075 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.406232 MPa Calculado: 0.0440469 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: N13 Dimensiones: 160 x 160 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 197.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 235.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 17.25 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 17.28 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.83 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 10.99 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 168.5 kN/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m ² Calculado: 102.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13:	Mínimo: 0 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: N13 Dimensiones: 160 x 160 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 34 cm Calculado: 34 cm Calculado: 33 cm Calculado: 33 cm Calculado: 37 cm Calculado: 37 cm Calculado: 33 cm Calculado: 33 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: N11 Dimensiones: 160 x 160 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión media en situaciones accidentales sísmicas: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: - Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.175 MPa Calculado: 0.0288414 MPa Máximo: 0.325 MPa Calculado: 0.028449 MPa Máximo: 0.218665 MPa Calculado: 0.0350217 MPa Máximo: 0.218665 MPa Calculado: 0.0564075 MPa Máximo: 0.406232 MPa Calculado: 0.0440469 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 197.5 % Reserva seguridad: 235.9 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 17.25 kN·m Momento: 17.28 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 13.83 kN Cortante: 10.99 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 168.5 kN/m ² Máximo: 5769.2 kN/m ² Calculado: 102.8 kN/m ²	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 0 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: N11 Dimensiones: 160 x 160 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: N11 Dimensiones: 160 x 160 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N6 Dimensiones: 185 x 185 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.175 MPa Calculado: 0.0189333 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.325 MPa Calculado: 0.0165789 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.218665 MPa Calculado: 0.0209934 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.218665 MPa Calculado: 0.0379647 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.406232 MPa Calculado: 0.021582 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 303.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 64.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.79 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.60 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.79 kN	Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: N6 Dimensiones: 185 x 185 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 15.60 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 38.4 kN/m ² Máximo: 5769.2 kN/m ² Calculado: 15 kN/m ²	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:	Mínimo: 0 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: N6 Dimensiones: 185 x 185 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N1 Dimensiones: 160 x 160 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.175 MPa Calculado: 0.0288414 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.325 MPa Calculado: 0.028449 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.218665 MPa Calculado: 0.0350217 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.218665 MPa Calculado: 0.0564075 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.406232 MPa Calculado: 0.0440469 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 197.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 235.9 %	Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: N1 Dimensiones: 160 x 160 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 17.25 kN·m Momento: 17.28 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 13.83 kN Cortante: 10.99 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 168.5 kN/m ² Máximo: 5769.2 kN/m ² Calculado: 102.8 kN/m ²	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 0 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: N1 Dimensiones: 160 x 160 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.2.- Vigas

3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N8], C [N8-N13], C [N11-N6] y C [N6-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/30
C [N13-N11], C [N1-N3] y C [N6-N8]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.2.- Comprobación

Referencia: C.3 [N3-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 8.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 8.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾ (1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: C.3 [N3-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.06 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 29 cm Mínimo: 22 cm Mínimo: 28 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 23 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 23 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 29 cm Mínimo: 22 cm Mínimo: 28 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 23 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 23 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.26 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3 [N8-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 8.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: C.3 [N8-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 8.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾ (1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.06 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 29 cm Mínimo: 22 cm Mínimo: 28 cm	Cumple Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: C.3 [N8-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 23 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 23 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 29 cm Mínimo: 22 cm Mínimo: 28 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 23 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 23 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.26 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3 [N13-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: C.3 [N13-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾ <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.06 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 29 cm Mínimo: 22 cm Mínimo: 28 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 23 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 23 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 29 cm Mínimo: 22 cm Mínimo: 28 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 23 cm	

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: C.3 [N13-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 23 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.26 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 8.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 8.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾ <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

<p>Referencia: C.3 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i></p>	<p>Mínimo: 10.25 cm² Calculado: 12.56 cm²</p>	Cumple
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p>	<p>Mínimo: 0 cm² Calculado: 12.56 cm²</p>	Cumple
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p>	<p>Mínimo: 0.06 cm² Calculado: 12.56 cm²</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 29 cm Mínimo: 22 cm Mínimo: 28 cm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 23 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 23 cm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 29 cm Mínimo: 22 cm Mínimo: 28 cm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 23 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 23 cm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.26 kN</p>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: C.3 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 8.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 8.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾ <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.06 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 29 cm	

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: C.3 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 23 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 29 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 23 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 23 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.26 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3 [N1-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

<p>Referencia: C.3 [N1-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30</p>		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾ <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.06 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 29 cm Mínimo: 22 cm Mínimo: 28 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 23 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 23 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 29 cm Mínimo: 22 cm Mínimo: 28 cm	Cumple Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: C.3 [N1-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 23 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 23 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.26 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3 [N6-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾ (1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: C.3 [N6-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 29 cm Mínimo: 22 cm Mínimo: 28 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 23 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 23 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 29 cm Mínimo: 22 cm Mínimo: 28 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 23 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 23 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.04 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

5.2. CÁLCULO DE ESTRUCTURA ALMACEN

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.
 γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

 $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

 $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

1.2.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

- G Carga permanente
 Q Sobrecarga de uso
 V(0°) H1 Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
 V(0°) H2 Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
 V(90°) H1 Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
 V(180°) H1 Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
 V(180°) H2 Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
 V(270°) H1 Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
 SX Sismo X
 SY Sismo Y
 N(EI) Nieve (estado inicial)
 N(R) 1 Nieve (redistribución) 1
 N(R) 2 Nieve (redistribución) 2

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	1.000												
2	1.600												
3	1.000	1.600											
4	1.600	1.600											
5	1.000		1.600										
6	1.600		1.600										
7	1.000	1.600	0.960										
8	1.600	1.600	0.960										
9	1.000			1.600									
10	1.600			1.600									
11	1.000	1.600		0.960									
12	1.600	1.600		0.960									
13	1.000				1.600								
14	1.600				1.600								
15	1.000	1.600			0.960								
16	1.600	1.600			0.960								
17	1.000					1.600							
18	1.600					1.600							
19	1.000	1.600				0.960							
20	1.600	1.600				0.960							

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
21	1.000						1.600						
22	1.600						1.600						
23	1.000	1.600					0.960						
24	1.600	1.600					0.960						
25	1.000							1.600					
26	1.600							1.600					
27	1.000	1.600						0.960					
28	1.600	1.600						0.960					
29	1.000										1.600		
30	1.600										1.600		
31	1.000		0.960								1.600		
32	1.600		0.960								1.600		
33	1.000			0.960							1.600		
34	1.600			0.960							1.600		
35	1.000				0.960						1.600		
36	1.600				0.960						1.600		
37	1.000					0.960					1.600		
38	1.600					0.960					1.600		
39	1.000						0.960				1.600		
40	1.600						0.960				1.600		
41	1.000							0.960			1.600		
42	1.600							0.960			1.600		
43	1.000	1.600									0.800		
44	1.600	1.600									0.800		
45	1.000		1.600								0.800		
46	1.600		1.600								0.800		
47	1.000	1.600	0.960								0.800		
48	1.600	1.600	0.960								0.800		
49	1.000			1.600							0.800		
50	1.600			1.600							0.800		
51	1.000	1.600	0.960								0.800		
52	1.600	1.600	0.960								0.800		
53	1.000				1.600						0.800		
54	1.600				1.600						0.800		
55	1.000	1.600			0.960						0.800		
56	1.600	1.600			0.960						0.800		
57	1.000					1.600					0.800		
58	1.600					1.600					0.800		
59	1.000	1.600				0.960					0.800		
60	1.600	1.600				0.960					0.800		
61	1.000						1.600				0.800		
62	1.600						1.600				0.800		
63	1.000	1.600					0.960				0.800		
64	1.600	1.600					0.960				0.800		
65	1.000							1.600			0.800		
66	1.600							1.600			0.800		
67	1.000	1.600						0.960			0.800		
68	1.600	1.600						0.960			0.800		
69	1.000											1.600	
70	1.600											1.600	
71	1.000		0.960										1.600

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
72	1.600		0.960									1.600	
73	1.000			0.960								1.600	
74	1.600			0.960								1.600	
75	1.000				0.960							1.600	
76	1.600				0.960							1.600	
77	1.000					0.960						1.600	
78	1.600					0.960						1.600	
79	1.000						0.960					1.600	
80	1.600						0.960					1.600	
81	1.000							0.960				1.600	
82	1.600							0.960				1.600	
83	1.000	1.600										0.800	
84	1.600	1.600										0.800	
85	1.000		1.600									0.800	
86	1.600		1.600									0.800	
87	1.000	1.600	0.960									0.800	
88	1.600	1.600	0.960									0.800	
89	1.000			1.600								0.800	
90	1.600			1.600								0.800	
91	1.000	1.600	0.960									0.800	
92	1.600	1.600	0.960									0.800	
93	1.000				1.600							0.800	
94	1.600				1.600							0.800	
95	1.000	1.600			0.960							0.800	
96	1.600	1.600			0.960							0.800	
97	1.000					1.600						0.800	
98	1.600					1.600						0.800	
99	1.000	1.600				0.960						0.800	
100	1.600	1.600				0.960						0.800	
101	1.000						1.600					0.800	
102	1.600						1.600					0.800	
103	1.000	1.600					0.960					0.800	
104	1.600	1.600					0.960					0.800	
105	1.000							1.600				0.800	
106	1.600							1.600				0.800	
107	1.000	1.600						0.960				0.800	
108	1.600	1.600						0.960				0.800	
109	1.000												1.600
110	1.600												1.600
111	1.000		0.960										1.600
112	1.600		0.960										1.600
113	1.000			0.960									1.600
114	1.600			0.960									1.600
115	1.000				0.960								1.600
116	1.600				0.960								1.600
117	1.000					0.960							1.600
118	1.600					0.960							1.600
119	1.000						0.960						1.600
120	1.600						0.960						1.600
121	1.000							0.960					1.600
122	1.600							0.960					1.600

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
123	1.000	1.600											0.800
124	1.600	1.600											0.800
125	1.000		1.600										0.800
126	1.600		1.600										0.800
127	1.000	1.600	0.960										0.800
128	1.600	1.600	0.960										0.800
129	1.000			1.600									0.800
130	1.600			1.600									0.800
131	1.000	1.600		0.960									0.800
132	1.600	1.600		0.960									0.800
133	1.000				1.600								0.800
134	1.600				1.600								0.800
135	1.000	1.600			0.960								0.800
136	1.600	1.600			0.960								0.800
137	1.000					1.600							0.800
138	1.600					1.600							0.800
139	1.000	1.600				0.960							0.800
140	1.600	1.600				0.960							0.800
141	1.000						1.600						0.800
142	1.600						1.600						0.800
143	1.000	1.600					0.960						0.800
144	1.600	1.600					0.960						0.800
145	1.000							1.600					0.800
146	1.600							1.600					0.800
147	1.000	1.600						0.960					0.800
148	1.600	1.600						0.960					0.800
149	1.000								-0.300	-1.000			
150	1.000								0.300	-1.000			
151	1.000								-0.300	1.000			
152	1.000								0.300	1.000			
153	1.000								-1.000	-0.300			
154	1.000								1.000	-0.300			
155	1.000								-1.000	0.300			
156	1.000								1.000	0.300			

■ **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias y sísmicas

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	0.800												
2	1.350												
3	0.800	1.500											
4	1.350	1.500											
5	0.800		1.500										
6	1.350		1.500										
7	0.800	1.500	0.900										
8	1.350	1.500	0.900										
9	0.800			1.500									
10	1.350			1.500									
11	0.800	1.500		0.900									
12	1.350	1.500		0.900									

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
13	0.800				1.500								
14	1.350				1.500								
15	0.800	1.500			0.900								
16	1.350	1.500			0.900								
17	0.800					1.500							
18	1.350					1.500							
19	0.800	1.500				0.900							
20	1.350	1.500				0.900							
21	0.800						1.500						
22	1.350						1.500						
23	0.800	1.500					0.900						
24	1.350	1.500					0.900						
25	0.800							1.500					
26	1.350							1.500					
27	0.800	1.500						0.900					
28	1.350	1.500						0.900					
29	0.800										1.500		
30	1.350										1.500		
31	0.800		0.900								1.500		
32	1.350		0.900								1.500		
33	0.800			0.900							1.500		
34	1.350			0.900							1.500		
35	0.800				0.900						1.500		
36	1.350				0.900						1.500		
37	0.800					0.900					1.500		
38	1.350					0.900					1.500		
39	0.800						0.900				1.500		
40	1.350						0.900				1.500		
41	0.800							0.900			1.500		
42	1.350							0.900			1.500		
43	0.800	1.500									0.750		
44	1.350	1.500									0.750		
45	0.800		1.500								0.750		
46	1.350		1.500								0.750		
47	0.800	1.500	0.900								0.750		
48	1.350	1.500	0.900								0.750		
49	0.800			1.500							0.750		
50	1.350			1.500							0.750		
51	0.800	1.500		0.900							0.750		
52	1.350	1.500		0.900							0.750		
53	0.800				1.500						0.750		
54	1.350				1.500						0.750		
55	0.800	1.500			0.900						0.750		
56	1.350	1.500			0.900						0.750		
57	0.800					1.500					0.750		
58	1.350					1.500					0.750		
59	0.800	1.500				0.900					0.750		
60	1.350	1.500				0.900					0.750		
61	0.800						1.500				0.750		
62	1.350						1.500				0.750		
63	0.800	1.500					0.900				0.750		

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
64	1.350	1.500					0.900				0.750		
65	0.800							1.500			0.750		
66	1.350							1.500			0.750		
67	0.800	1.500						0.900			0.750		
68	1.350	1.500						0.900			0.750		
69	0.800											1.500	
70	1.350											1.500	
71	0.800		0.900									1.500	
72	1.350		0.900									1.500	
73	0.800			0.900								1.500	
74	1.350			0.900								1.500	
75	0.800				0.900							1.500	
76	1.350				0.900							1.500	
77	0.800					0.900						1.500	
78	1.350					0.900						1.500	
79	0.800						0.900					1.500	
80	1.350						0.900					1.500	
81	0.800							0.900				1.500	
82	1.350							0.900				1.500	
83	0.800	1.500										0.750	
84	1.350	1.500										0.750	
85	0.800		1.500									0.750	
86	1.350		1.500									0.750	
87	0.800	1.500	0.900									0.750	
88	1.350	1.500	0.900									0.750	
89	0.800			1.500								0.750	
90	1.350			1.500								0.750	
91	0.800	1.500		0.900								0.750	
92	1.350	1.500		0.900								0.750	
93	0.800				1.500							0.750	
94	1.350				1.500							0.750	
95	0.800	1.500			0.900							0.750	
96	1.350	1.500			0.900							0.750	
97	0.800					1.500						0.750	
98	1.350					1.500						0.750	
99	0.800	1.500				0.900						0.750	
100	1.350	1.500				0.900						0.750	
101	0.800						1.500					0.750	
102	1.350						1.500					0.750	
103	0.800	1.500					0.900					0.750	
104	1.350	1.500					0.900					0.750	
105	0.800							1.500				0.750	
106	1.350							1.500				0.750	
107	0.800	1.500						0.900				0.750	
108	1.350	1.500						0.900				0.750	
109	0.800												1.500
110	1.350												1.500
111	0.800		0.900										1.500
112	1.350		0.900										1.500
113	0.800			0.900									1.500
114	1.350			0.900									1.500

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
115	0.800				0.900								1.500
116	1.350				0.900								1.500
117	0.800					0.900							1.500
118	1.350					0.900							1.500
119	0.800						0.900						1.500
120	1.350						0.900						1.500
121	0.800							0.900					1.500
122	1.350							0.900					1.500
123	0.800	1.500											0.750
124	1.350	1.500											0.750
125	0.800		1.500										0.750
126	1.350		1.500										0.750
127	0.800	1.500	0.900										0.750
128	1.350	1.500	0.900										0.750
129	0.800			1.500									0.750
130	1.350			1.500									0.750
131	0.800	1.500		0.900									0.750
132	1.350	1.500		0.900									0.750
133	0.800				1.500								0.750
134	1.350				1.500								0.750
135	0.800	1.500			0.900								0.750
136	1.350	1.500			0.900								0.750
137	0.800					1.500							0.750
138	1.350					1.500							0.750
139	0.800	1.500				0.900							0.750
140	1.350	1.500				0.900							0.750
141	0.800						1.500						0.750
142	1.350						1.500						0.750
143	0.800	1.500					0.900						0.750
144	1.350	1.500					0.900						0.750
145	0.800							1.500					0.750
146	1.350							1.500					0.750
147	0.800	1.500						0.900					0.750
148	1.350	1.500						0.900					0.750
149	1.000								-0.300	-1.000			
150	1.000								0.300	-1.000			
151	1.000								-0.300	1.000			
152	1.000								0.300	1.000			
153	1.000								-1.000	-0.300			
154	1.000								1.000	-0.300			
155	1.000								-1.000	0.300			
156	1.000								1.000	0.300			

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	1.000												
2	1.000		0.500										
3	1.000			0.500									
4	1.000				0.500								
5	1.000					0.500							
6	1.000						0.500						
7	1.000							0.500					

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
8	1.000										0.200		
9	1.000											0.200	
10	1.000												0.200

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	1.000												
2	1.000	1.000											
3	1.000		1.000										
4	1.000	1.000	1.000										
5	1.000			1.000									
6	1.000	1.000		1.000									
7	1.000				1.000								
8	1.000	1.000			1.000								
9	1.000					1.000							
10	1.000	1.000				1.000							
11	1.000						1.000						
12	1.000	1.000					1.000						
13	1.000							1.000					
14	1.000	1.000						1.000					
15	1.000										1.000		
16	1.000	1.000									1.000		
17	1.000		1.000								1.000		
18	1.000	1.000	1.000								1.000		
19	1.000			1.000							1.000		
20	1.000	1.000		1.000							1.000		
21	1.000				1.000						1.000		
22	1.000	1.000			1.000						1.000		
23	1.000					1.000					1.000		
24	1.000	1.000				1.000					1.000		
25	1.000						1.000				1.000		
26	1.000	1.000					1.000				1.000		
27	1.000							1.000			1.000		
28	1.000	1.000						1.000			1.000		
29	1.000											1.000	
30	1.000	1.000										1.000	
31	1.000		1.000									1.000	
32	1.000	1.000	1.000									1.000	
33	1.000			1.000								1.000	
34	1.000	1.000		1.000								1.000	
35	1.000				1.000							1.000	
36	1.000	1.000			1.000							1.000	
37	1.000					1.000						1.000	
38	1.000	1.000				1.000						1.000	
39	1.000						1.000					1.000	
40	1.000	1.000					1.000					1.000	
41	1.000							1.000				1.000	
42	1.000	1.000						1.000				1.000	
43	1.000												1.000

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Comb.	G	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	SX	SY	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
44	1.000	1.000											1.000
45	1.000		1.000										1.000
46	1.000	1.000	1.000										1.000
47	1.000			1.000									1.000
48	1.000	1.000		1.000									1.000
49	1.000				1.000								1.000
50	1.000	1.000			1.000								1.000
51	1.000					1.000							1.000
52	1.000	1.000				1.000							1.000
53	1.000						1.000						1.000
54	1.000	1.000					1.000						1.000
55	1.000							1.000					1.000
56	1.000	1.000						1.000					1.000
57	1.000								-1.000				
58	1.000	1.000							-1.000				
59	1.000								1.000				
60	1.000	1.000							1.000				
61	1.000									-1.000			
62	1.000	1.000								-1.000			
63	1.000									1.000			
64	1.000	1.000								1.000			

1.3.- Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

1.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.070 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.20

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos

: 6.00

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

1.4.- Resistencia al fuego

Perfiles de acero

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 30

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³

Conductividad: 0.01 W/(m·K)

Calor específico: 0.00 J/(kg·K)

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Barras

2.1.1.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	v	G	f _y	α _t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m ³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
v: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
α_t: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.1.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	β _{xy}	β _{xz}	Lb _{Sup.}	Lb _{Inf.}
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	IPE 300 (IPE)	3.700	0.70	0.61	3.700	3.700
		N3/N4	N3/N4	IPE 300 (IPE)	3.700	0.70	0.61	3.700	3.700
		N2/N5	N2/N5	IPE 140 (IPE)	2.686	0.48	1.23	1.300	2.686
		N4/N5	N4/N5	IPE 140 (IPE)	2.686	0.48	1.23	1.300	2.686
		N6/N7	N6/N7	IPE 300 (IPE)	3.700	0.70	0.61	3.700	3.700
		N8/N9	N8/N9	IPE 300 (IPE)	3.700	0.70	0.61	3.700	3.700
		N7/N10	N7/N10	IPE 140 (IPE)	2.686	0.48	1.23	1.300	2.686
		N9/N10	N9/N10	IPE 140 (IPE)	2.686	0.48	1.23	1.300	2.686
		N2/N7	N2/N7	IPE 160 (IPE)	5.800	0.50	0.50	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 160 (IPE)	5.800	0.50	0.50	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.1.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N6/N7 y N8/N9
2	N2/N5, N4/N5, N7/N10 y N9/N10
3	N2/N7 y N4/N9

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	603.80	20.12
		2	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.20	44.92	2.45
		3	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.30	68.31	3.60

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.2.- Resultados

2.2.1.- Barras

2.2.1.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
	$\bar{\lambda}$	Nt	Nc	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Y M _Z V _Y V _Z	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y	
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 3.7 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 20.7$	x: 0 m $\eta = 54.2$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 71.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 25.2$	x: 3.7 m $\eta = 0.5$	x: 3.47 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 71.5$
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 3.7 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 20.7$	x: 0 m $\eta = 54.2$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 71.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 25.2$	x: 3.7 m $\eta = 0.5$	x: 3.47 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 71.5$
N2/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.69 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 42.1$	x: 0 m $\eta = 18.9$	x: 0 m $\eta = 7.7$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 61.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 45.5$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 61.2$
N4/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.69 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 42.1$	x: 0 m $\eta = 18.9$	x: 0 m $\eta = 7.7$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 61.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 45.5$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 61.2$
N6/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 3.7 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 20.7$	x: 0 m $\eta = 54.2$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 71.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 25.2$	x: 3.7 m $\eta = 0.5$	x: 3.47 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 71.5$
N8/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 3.7 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 20.7$	x: 0 m $\eta = 54.2$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 71.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 25.2$	x: 3.7 m $\eta = 0.5$	x: 3.47 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 71.5$
N7/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.69 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 42.1$	x: 0 m $\eta = 18.9$	x: 0 m $\eta = 7.7$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 61.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 45.5$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 61.2$
N9/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.69 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 42.1$	x: 0 m $\eta = 18.9$	x: 0 m $\eta = 7.7$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 61.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 45.5$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 61.2$
N2/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.1$	$\eta = 0.8$	x: 2.9 m $\eta = 2.7$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.5$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.362 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 2.9 m $\eta = 3.8$	x: 0.362 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 3.8$
N4/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.1$	$\eta = 0.8$	x: 2.9 m $\eta = 2.7$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.5$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.362 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 2.9 m $\eta = 3.8$	x: 0.362 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 3.8$

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 Nt: Resistencia a tracción
 Nc: Resistencia a compresión
 M_Y: Resistencia a flexión eje Y
 M_Z: Resistencia a flexión eje Z
 V_Z: Resistencia a corte Z
 V_Y: Resistencia a corte Y
 M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
 NM_YM_ZV_YV_Z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t: Resistencia a torsión
 M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO												Estado	
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N1/N2	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 5.7	x: 0 m η = 13.4	x: 0 m η = 23.9	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.231 m η = 45.4	η < 0.1	η = 11.1	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 0.6	CUMPLE η = 45.4
N3/N4	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 5.7	x: 0 m η = 13.4	x: 0 m η = 23.9	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.231 m η = 45.4	η < 0.1	η = 11.1	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 0.6	CUMPLE η = 45.4
N2/N5	x: 2.69 m η = 0.6	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 79.6	x: 0 m η = 14.2	x: 0 m η = 9.0	x: 0 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 99.0	η < 0.1	η = 34.1	x: 0 m η = 6.2	x: 0 m η = 0.4	CUMPLE η = 99.0
N4/N5	x: 2.69 m η = 0.6	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 79.6	x: 0 m η = 14.2	x: 0 m η = 9.0	x: 0 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 99.0	η < 0.1	η = 34.1	x: 0 m η = 6.2	x: 0 m η = 0.4	CUMPLE η = 99.0
N6/N7	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 5.7	x: 0 m η = 13.4	x: 0 m η = 23.9	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.231 m η = 45.4	η < 0.1	η = 11.1	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.8	CUMPLE η = 45.4
N8/N9	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 5.7	x: 0 m η = 13.4	x: 0 m η = 23.9	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.231 m η = 45.4	η < 0.1	η = 11.1	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.8	CUMPLE η = 45.4
N7/N10	x: 2.69 m η = 0.6	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 79.6	x: 0 m η = 14.2	x: 0 m η = 9.0	x: 0 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 99.0	η < 0.1	η = 34.1	x: 0 m η = 5.8	x: 0 m η = 0.8	CUMPLE η = 99.0
N9/N10	x: 2.69 m η = 0.6	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 79.6	x: 0 m η = 14.2	x: 0 m η = 9.0	x: 0 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 99.0	η < 0.1	η = 34.1	x: 0 m η = 5.8	x: 0 m η = 0.8	CUMPLE η = 99.0
N2/N7	η = 1.2	η = 1.4	x: 2.9 m η = 6.6	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 1.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.362 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.9 m η = 7.8	x: 0.362 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 7.8
N4/N9	η = 1.2	η = 1.4	x: 2.9 m η = 6.6	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 1.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.362 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.9 m η = 7.8	x: 0.362 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 7.8

Notación:
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.2.2.- Sismo

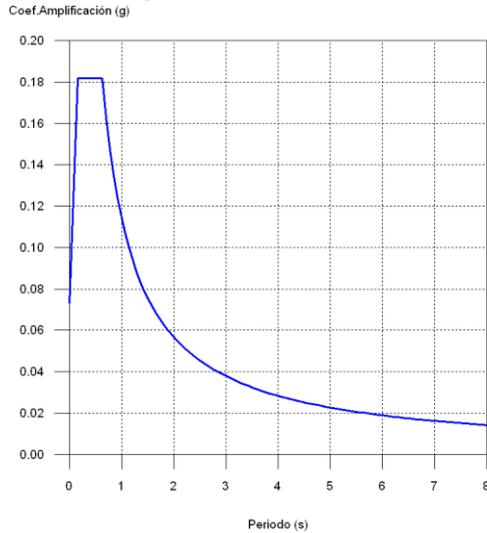
Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

2.2.2.1.- Espectro de cálculo

2.2.2.1.1.- Espectro elástico de aceleraciones



Donde:

es el espectro normalizado de respuesta elástica.

NCSE-02 (2.2, 2.3 y 2.4)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

a_c: Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.073 g

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.070 g

ρ: Coeficiente adimensional de riesgo (NCSE-02, 2.2)

ρ : 1.00

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

S: Coeficiente de amplificación del terreno (NCSE-02, 2.2)

S : 1.04

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 1.30

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.070 g

ρ: Coeficiente adimensional de riesgo (NCSE-02, 2.2)

ρ : 1.00

v: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)

v : 1.00

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_A : 0.16 s

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.20

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 1.30

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_B : 0.62 s

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)	K : <u>1.20</u>
C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)	C : <u>1.30</u>
Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II	

2.2.2.1.2.- Espectro de diseño de aceleraciones

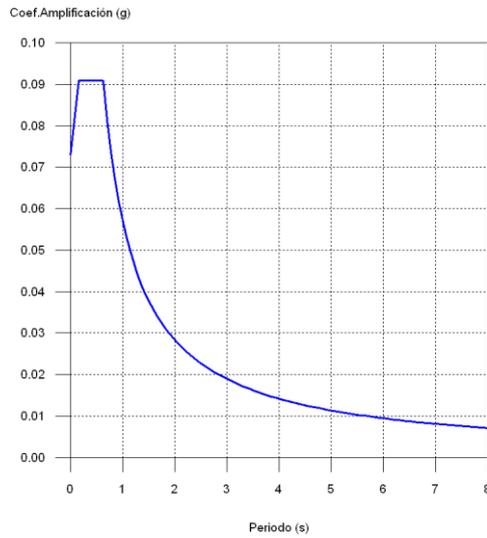
El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (μ) correspondiente a cada dirección de análisis.

β : Coeficiente de respuesta	$\beta :$ <u>0.50</u>
------------------------------------	-----------------------

ν : Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)	$\nu :$ <u>1.00</u>
--	---------------------

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)	$\Omega :$ <u>5.00</u> %
μ : Coeficiente de comportamiento por ductilidad (NCSE-02, 3.7.3.1)	$\mu :$ <u>2.00</u>
Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja	
a_c : Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)	$a_c :$ <u>0.073</u> g
K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)	K : <u>1.20</u>
C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)	C : <u>1.30</u>
T_A : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)	$T_A :$ <u>0.16</u> s
T_B : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)	$T_B :$ <u>0.62</u> s

NCSE-02 (3.6.2.2)



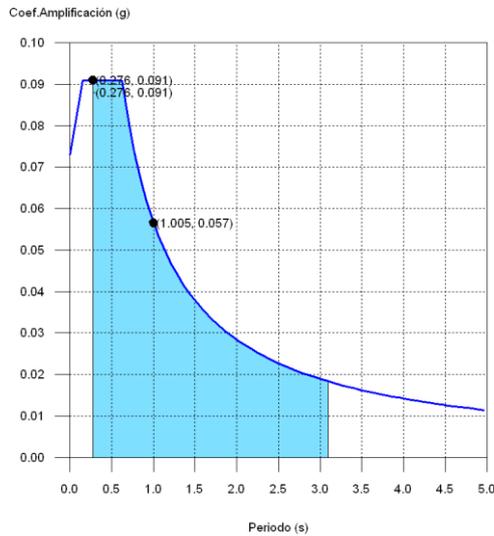
2.2.2.2.- Coeficientes de participación

	T	Lx	Ly	Mx	My	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	3.096	1	0	18.44 %	0 %	R = 2 A = 0.18 m/s ² D = 43.6963 mm	R = 2 A = 0.18 m/s ² D = 43.6963 mm
Modo 2	0.276	0	1	0 %	50 %	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 1.72608 mm	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 1.72608 mm
Modo 3	0.276	0	1	0 %	50 %	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 1.72608 mm	R = 2 A = 0.893 m/s ² D = 1.72608 mm
Modo 4	3.028	1	0	0 %	0 %	R = 2 A = 0.184 m/s ² D = 42.7313 mm	R = 2 A = 0.184 m/s ² D = 42.7313 mm
Modo 5	1.015	1	0	0 %	0 %	R = 2 A = 0.549 m/s ² D = 14.3414 mm	R = 2 A = 0.549 m/s ² D = 14.3414 mm
Modo 6	1.005	1	0	81.56 %	0 %	R = 2 A = 0.555 m/s ² D = 14.1917 mm	R = 2 A = 0.555 m/s ² D = 14.1917 mm

- T = Periodo de vibración en segundos.
- Lx, Ly = Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.
- Mx, My = Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.
- R = Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.
- A = Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.
- D = Coeficiente del modo, equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

	Masa total desplazada
Masa X	100 %
Masa Y	100 %

Representación de los periodos modales



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa.

3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3, N8, N6 y N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 57.5 cm Ancho inicial Y: 57.5 cm Ancho final X: 57.5 cm Ancho final Y: 57.5 cm Ancho zapata X: 115.0 cm Ancho zapata Y: 115.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 4Ø12c/28 Sup Y: 4Ø12c/28 Inf X: 4Ø12c/28 Inf Y: 4Ø12c/28

3.1.2.- Comprobación

Referencia: N3		
Dimensiones: 115 x 115 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.175 MPa Calculado: 0.0854451 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.325 MPa Calculado: 0.0447336 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.218665 MPa Calculado: 0.0633726 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.218665 MPa Calculado: 0.202969 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.406232 MPa Calculado: 0.0895653 MPa	Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: N3 Dimensiones: 115 x 115 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 6.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.96 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 21.05 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 41.10 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 47.87 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 232.6 kN/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m ² Calculado: 136.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N3:	Mínimo: 0 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: N3 Dimensiones: 115 x 115 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: N3		
Dimensiones: 115 x 115 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N8		
Dimensiones: 115 x 115 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.175 MPa Calculado: 0.0854451 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.325 MPa Calculado: 0.0447336 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.218665 MPa Calculado: 0.0633726 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.218665 MPa Calculado: 0.202969 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.406232 MPa Calculado: 0.0895653 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 6.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.96 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 21.05 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 41.10 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 47.87 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 232.6 kN/m ²	Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: N8 Dimensiones: 115 x 115 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m ² Calculado: 136.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:	Mínimo: 0 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: N8		
Dimensiones: 115 x 115 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N6		
Dimensiones: 115 x 115 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.175 MPa Calculado: 0.0854451 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.325 MPa Calculado: 0.0447336 MPa	Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: N6 Dimensiones: 115 x 115 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.218665 MPa Calculado: 0.0633726 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.218665 MPa Calculado: 0.202969 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.406232 MPa Calculado: 0.0895653 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 6.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.96 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 21.05 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 41.10 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 47.87 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 232.6 kN/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m ² Calculado: 136.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 0 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0006	Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: N6 Dimensiones: 115 x 115 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 24 cm	Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: N6 Dimensiones: 115 x 115 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N1 Dimensiones: 115 x 115 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.175 MPa Calculado: 0.0854451 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.325 MPa Calculado: 0.0447336 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.218665 MPa Calculado: 0.0633726 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.218665 MPa Calculado: 0.202969 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.406232 MPa Calculado: 0.0895653 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 6.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.96 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 21.05 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: N1 Dimensiones: 115 x 115 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 41.10 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 47.87 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 232.6 kN/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m ² Calculado: 136.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 0 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: N1 Dimensiones: 115 x 115 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.2.- Vigas

3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N8] y C [N6-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/30
C [N8-N6] y C [N1-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.2.- Comprobación

Referencia: C.3 [N3-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾ (1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: C.3 [N3-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.06 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 29 cm Mínimo: 22 cm Mínimo: 28 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 23 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 23 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 29 cm Mínimo: 22 cm Mínimo: 28 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 23 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 23 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.27 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3 [N8-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: C.3 [N8-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾ <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.06 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 29 cm Mínimo: 22 cm Mínimo: 28 cm	Cumple Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: C.3 [N8-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 23 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 23 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 29 cm Mínimo: 22 cm Mínimo: 28 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 23 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 23 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.27 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: C.3 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾ <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 10.25 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.06 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 29 cm Mínimo: 22 cm Mínimo: 28 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 23 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 23 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 29 cm Mínimo: 22 cm Mínimo: 28 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 23 cm	

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Referencia: C.3 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 23 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.27 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3 [N1-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾ <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

<p>Referencia: C.3 [N1-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i></p>	<p>Mínimo: 10.25 cm² Calculado: 12.56 cm²</p>	Cumple
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p>	<p>Mínimo: 0 cm² Calculado: 12.56 cm²</p>	Cumple
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p>	<p>Mínimo: 0.06 cm² Calculado: 12.56 cm²</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 29 cm Mínimo: 22 cm Mínimo: 28 cm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 23 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 23 cm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 29 cm Mínimo: 22 cm Mínimo: 28 cm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 23 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 23 cm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.27 kN</p>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

5.3. CÁLCULO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

cos φ = Coseno de φ. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

$$\text{Cables enterrados} = 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^\circ\text{C}$$

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

$$\text{XLPE, EPR} = 90^\circ\text{C}$$

$$\text{PVC} = 70^\circ\text{C}$$

$$\text{Barras Blindadas} = 85^\circ\text{C}$$

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\varnothing = P/\sqrt{(P^2+ Q^2)}.$$

$$\operatorname{tg}\varnothing = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg}\varnothing_1 - \operatorname{tg}\varnothing_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

\varnothing_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

\varnothing_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2 \times \pi \times f$; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000$ (μF).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

$$* t_{mcc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{mcc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c : Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S : Sección de la línea en mm^2 .

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. fusible / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K : Conductividad

S : Sección del conductor (mm^2)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n : nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curva válida. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

σ_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm^2)

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L : Separación entre apoyos (cm)

d : Separación entre pletinas (cm)

n : nº de pletinas por fase

W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm^3)

σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm^2)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S : Sección total de las pletinas (mm^2)

t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

 ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

 ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

 ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

 ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

red		8038 W
	TOTAL....	8038 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2038
- Potencia Instalada Fuerza (W): 6000
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 0.8: 13856
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 1: 17320

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 8038 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
6462.4 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

$I=6462.4/1,732 \times 400 \times 0.8=11.66$ A.
Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Al
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-AI Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 62 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 27.3
 $e(\text{parcial})=5 \times 6462.4 / 34.37 \times 400 \times 16=0.15$ V.=0.04 %
 $e(\text{total})=0.04\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Fusibles Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: red

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 50 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 8038 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
8078 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=8078/1,732 \times 400 \times 0.8=14.57$ A.
Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Al
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases
corrosivos -. Desig. UNE: AI XZ1(S) Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 62 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 28.59
 $e(\text{parcial})=50 \times 8078 / 34.2 \times 400 \times 16=1.85$ V.=0.46 %
 $e(\text{total})=0.5\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

SUBCUADRO

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

red

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

AC1 ,AC2	454 W
AL PIAIta	540 W
EM	25 W
TC1	1500 W
PT	1500 W
CP CABEZAL	4019 W
TOTAL....	8038 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2038

- Potencia Instalada Fuerza (W): 6000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO NAVE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1019 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1039 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1039/230 \times 0.8=5.65 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.81

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1039 / 53.42 \times 230 \times 2.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.51\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AC1 ,AC2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 454 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
454 W.

$$I=454/230 \times 1=1.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 454 / 53.67 \times 230 \times 1.5 = 1.47 \text{ V.} = 0.64 \%$$

$$e(\text{total})=1.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL PIAIta

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 540 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
540 W.

$$I=540/230 \times 1=2.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.79

$$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 540 / 53.62 \times 230 \times 1.5=2.34 \text{ V.}=1.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.52\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 25 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $25 \times 1.8=45 \text{ W.}$

$$I=45/230 \times 1=0.2 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 45 / 53.77 \times 230 \times 1.5=0.15 \text{ V.}=0.06 \%$$

$$e(\text{total})=0.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA NAVE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo:
 $3000 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

$I=3000/230 \times 0.8=16.3$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.08

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3000 / 50.98 \times 230 \times 2.5=0.06$ V.=0.03 %

$e(\text{total})=0.52\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: 1500 W.

$I=1500/230 \times 0.8=8.15$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.98

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 1500 / 52.82 \times 230 \times 2.5=2.96$ V.=1.29 %

$e(\text{total})=1.81\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PT

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: 1500 W.

$I=1500/230 \times 0.8=8.15$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.98

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 1500 / 52.82 \times 230 \times 2.5=2.96$ V.=1.29 %

$e(\text{total})=1.81\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CP CABEZAL

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 4019 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
3231.2 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

$$I=3231.2/1,732 \times 400 \times 0.8=5.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-AI Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 45 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 26.09

$$e(\text{parcial})=35 \times 3231.2 / 34.53 \times 400 \times 10=0.82 \text{ V.}=0.2 \%$$

$$e(\text{total})=0.7\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

**SUBCUADRO
CP CABEZAL**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

AC1 ,AC2	454 W
AL PIAIta	540 W
EM	25 W
TC1	1500 W
PT	1500 W
TOTAL....	4019 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1019

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO NAVE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1019 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1039 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1039/230 \times 0.8=5.65 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.81

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1039 / 53.42 \times 230 \times 2.5=0.02 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.71\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AC1 ,AC2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 454 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
454 W.

$$I=454/230 \times 1=1.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 454 / 53.67 \times 230 \times 1.5=1.47 \text{ V.}=0.64 \%$$

$$e(\text{total})=1.35\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL PIAIta

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 540 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
540 W.

$$I=540/230 \times 1=2.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.79

$$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 540 / 53.62 \times 230 \times 1.5=2.34 \text{ V.}=1.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.73\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 25 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $25 \times 1.8=45 \text{ W.}$

$$I=45/230 \times 1=0.2 \text{ A.}$$

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.01
 $e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 45 / 53.77 \times 230 \times 1.5 = 0.15 \text{ V.} = 0.06 \%$
 $e(\text{total})=0.77\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA NAVE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo:
3000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=3000/230 \times 0.8=16.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 55.08
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3000 / 50.98 \times 230 \times 2.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.03 \%$
 $e(\text{total})=0.73\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.98
 $e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 1500 / 52.82 \times 230 \times 2.5 = 2.96 \text{ V.} = 1.29 \%$
 $e(\text{total})=2.02\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PT

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.98

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 1500 / 52.82 \times 230 \times 2.5 = 2.96 \text{ V.} = 1.29 \%$$

$$e(\text{total})=2.02\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO CP CABEZAL

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³, cm⁴): 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.63^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 51.376 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 5.83 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.63 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{\text{cc}}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

CALCULO DE EMBARRADO red

Datos

- Metal: Cu

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- l. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 1.2^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 187.826 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 14.57 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.2 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 75
- Ancho (mm): 25
- Espesor (mm): 3
- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴) : 0.312, 0.39, 0.037, 0.005
- l. admisible del embarrado (A): 270

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 6.35^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.037 \cdot 1) = 1135.907 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 11.66 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 270 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

$$I_{pcc} = 6.35 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 75 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 17.39 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Par. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	6462.4	5	4x16+TTx16Al	11.66	62	0.04	0.04	63
red	8078	50	4x16+TTx16Al	14.57	62	0.46	0.5	63

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curva válida
DERIVACION IND.	5	4x16+TTx16Al	12	50	3175.98	0.22	0.01	245.33	25
red	50	4x16+TTx16Al	7.05		600.52	6.27	0.272	245.33	

Subcuadro red

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Par. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO NAVE	1039	0.3	2x2.5Cu	5.65	23	0.01	0.51	
AC1 ,AC2	454	30	2x1.5+TTx1.5Cu	1.97	14.5	0.64	1.15	16
AL PIAIta	540	40	2x1.5+TTx1.5Cu	2.35	14.5	1.02	1.52	16
EM	45	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.2	14.5	0.06	0.57	16
FUERZA NAVE	3000	0.3	2x2.5Cu	16.3	23	0.03	0.52	
TC1	1500	30	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	20	1.29	1.81	20
PT	1500	30	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	20	1.29	1.81	20
CP CABEZAL	3231.2	35	4x10+TTx10Al	5.83	45	0.2	0.7	63

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curva válida
ALUMBRADO NAVE	0.3	2x2.5Cu	1.33		590.79	0.24			
AC1 ,AC2	30	2x1.5+TTx1.5Cu	1.31	4.5	159.53	1.17			10;C
AL PIAIta	40	2x1.5+TTx1.5Cu	1.31	4.5	128.31	1.81			10;C
EM	30	2x1.5+TTx1.5Cu	1.31	4.5	159.53	1.17			10;C
FUERZA NAVE	0.3	2x2.5Cu	1.33		590.79	0.24			
TC1	30	2x2.5+TTx2.5Cu	1.31	4.5	225.34	1.63			16;C
PT	30	2x2.5+TTx2.5Cu	1.31	4.5	225.34	1.63			16;C
CP CABEZAL	35	4x10+TTx10Al	1.33	4.5	314.07	8.96			20;C

Subcuadro CP CABEZAL

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Par. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO NAVE	1039	0.3	2x2.5Cu	5.65	23	0.01	0.71	
AC1 ,AC2	454	30	2x1.5+TTx1.5Cu	1.97	14.5	0.64	1.35	16
AL PIAIta	540	40	2x1.5+TTx1.5Cu	2.35	14.5	1.02	1.73	16
EM	45	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.2	14.5	0.06	0.77	16
FUERZA NAVE	3000	0.3	2x2.5Cu	16.3	23	0.03	0.73	
TC1	1500	30	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	20	1.29	2.02	20
PT	1500	30	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	20	1.29	2.02	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curva válida
ALUMBRADO NAVE	0.3	2x2.5Cu	0.7		311.39	0.85			
AC1 ,AC2	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.69	4.5	128.41	1.8			10;C
AL PIAIta	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.69	4.5	107.38	2.58			10;C
EM	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.69	4.5	128.41	1.8			10;C
FUERZA NAVE	0.3	2x2.5Cu	0.7		311.39	0.85			
TC1	30	2x2.5+TTx2.5Cu	0.69	4.5	167.87	2.93			16;C
PT	30	2x2.5+TTx2.5Cu	0.69	4.5	167.87	2.93			16;C

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

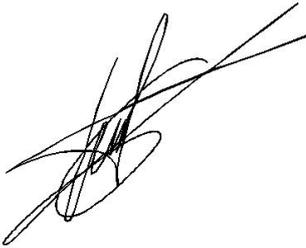
6. CONCLUSIONES

Una vez descrito y justificado lo que consideramos será el ANEJO DE CENTRO DE CONTROL Y ALMACÉN, de conformidad con las disposiciones que las regulan; y damos por finalizada esta Memoria.

En Cádiz a junio de 2022

Por SOLUTIO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Juan José Gázquez González

Col. 845

El Ingeniero de Caminos, C y P.



Fdo.: Guillermo Berbel Castillo

Col. 15.152

ANEJO 08: ESTUDIO GEOLÓGICO- GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	2
1.1	SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	2
2	CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR	2
2.1	ENCUADRE GEOLÓGICO	2
2.2	TRAMO MARGOSO	4
2.3	TRAMO ARCILLOSO	7
3	HISTORIA GEOLÓGICA	9
4	GEOLOGIA ECONOMICA	11
4.1	MINERIA Y CANTERAS	11
4.2	HIDROGEOLOGÍA.....	12

1 INTRODUCCIÓN

1.1 SITUACIÓN GEOGRÁFICA

Las parcelas donde se ubicará la Instalación Solar Fotovoltaica PSFV VISTAHERMOSA, se sitúan delimitadas dentro del T.M de El Puerto de Santa María.

T.M.	POLIGONO	PARCELA	REF. CATASTRAL	SUP. CATASTRAL m ²	SUP. VALLADA m ²
EL PUERTO DE SANTA MARÍA	5	45	11027A00500045	351.649	114.762,31

2 CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR

2.1 ENCUADRE GEOLÓGICO

La Hoja de Sanlúcar de Barrameda (1.047) se encuentra en el borde SO de la Depresión del Guadalquivir, en la zona de contacto de dicha Depresión con el extremo occidental de las Cordilleras Béticas.

Las Cordilleras Béticas representan el extremo más occidental del conjunto de cadenas alpinas europeas. Se trata, conjuntamente con la parte norte de la zona africana, de una región inestable afectada en parte del Mesozoico y durante gran parte del Terciario por fenómenos tectónicos mayores, y situada entre los grandes cratones europeo y africano.

Tradicionalmente se distinguen las Zonas Internas y las Zonas Externas, en comparación con Cordilleras de desarrollo geosinclinal, o sea, una parte externa con cobertera plegada, a veces con estructura de manto de corrimiento, y una parte interna con deformaciones más profundas que afectan al zócalo y que están acompañadas de metamorfismo.

Las Zonas Externas están representadas aquí por:

- La Zona Prebética y
- La Zona Subbética

y las Zonas Internas por:

- la Zona Circumbética y
- la Zona Bética.

La distribución geográfica de estas zonas de Norte a Sur y desde la meseta hasta el mar sería la siguiente: Prebética, Subbética, Circumbética y Bética.

En base a las características de la sedimentación durante el Jurásico y parte del Cretácico Inferior, se ha subdividido esta zona en tres dominios que de Norte a Sur son:

- Subbético Externo.
- Subbético Medio.
- Subbético Interno.

Se trataría de una zona que en principio se situaría entre las Zonas Externas ibéricas y las Zonas Externas africanas, ocupando un amplio surco que se fue estructurando a partir del Pliensbachiense. En su zona más profunda se depositaban radiolaritas, y a partir del Jurásico Superior potentes formaciones turbidíticas, que se fueron sucediendo hasta el Mioceno Inferior.

Dentro de este resumen geológico regional la Hoja de Sanlúcar de Barrameda, que es el objeto del presente trabajo, está situada en el borde occidental, incluyendo materiales alóctonos o para-autóctonos del Paleógeno- Mioceno Inferior, abundantes depósitos de maronitas o albarizas que pueden considerarse para-autóctonos o autóctonos y materiales claramente autóctonos de edades Mioceno Superior a Cuaternario reciente.

Durante el proceso postectónico [Mioceno Superior-Plioceno Superior) la zona pasa por un período de distensión que da origen a la cuenca del Guadalquivir, donde van a parar muchas de las unidades alóctonas descritas y que arrastran a las •albarizas•, dando lugar a grandes masas olistostrómicas. En este proceso distintivo se origina también la Bahía de Cádiz sobre el bloque hundido de una gran fractura de dirección ENE-OSO.

Entre el borde meridional de la Sierra Morena y las colinas de las Cordilleras Béticas, la cuenca del Guadalquivir se dispone bajo la forma de un amplio triángulo desembocando sobre el Golfo de Cádiz.

Esta cuenca fue ocupada en el Mioceno-Plioceno por un golfo marino donde acumularon espesas series de material fino, alcanzando la potencia de estos depósitos neógenos, en la zona subsidente de las marismas, más de 2.000 m.

Las muestras recogidas en estos materiales indican edades muy diversas, que abarcan fundamentalmente desde el Paleoceno al Mioceno Inferior. Dentro de ellos, se pueden distinguir las y margas abigarradas (pre- predominantemente verdes y marrones) observadas en la carretera de Sanlúcar a Trebujena (1 Km. al norte del Cortijo de Ventosilla).

2.2 TRAMO MARGOSO

El estudio en lámina delgada de una muestra de areniscas calcáreas incluidas en los anteriores, ha permitido distinguir el Campaniense Medio- Maestrichtiense Inferior, con Globotruncana ventricosa WHITE, y Pithonella, etcétera. Caben dos posibilidades, que efectivamente se trate de Cretáceo Superior, con lo cual habría que considerar que es un bloque de esa edad depositado en formaciones más modernas o, bien, que al tratarse de una sola muestra y ser lámina delgada, no tenga planctónicos definitorios de pisos más modernos.

En el mismo contexto cartográfico señalado anteriormente y, con una litología relativamente homogénea de verdes, con esporádicos niveles de areniscas calcáreas de carácter turbidítico, se han recolectado algunas muestras, las cuales han permitido datar dentro del Paleógeno los siguientes pisos:

- Paleoceno, probablemente, Medio con: Morozovel/a occlusa (LOEBLICH y TAPPAN), Morozovel/a angu/ata (WHITE), etc.
- Paleoceno Superior con: Globorotalia pseudomenardii BOLLI, Morozovel/aascoensis (CUSHMAN), etc.

- Eoceno Inferior con: *G/obigerina lozanoi* COLOM, *Acarinina aspensis* (COLOM), etc.

- Eoceno Medio con: *Globigerinatheka index* (FINLAY), *Subbotina frontosa* (SUBBOTINA), *Muricoglobigerina senni* (BECKMAN), etc.

Estos mismos pisos se han corroborado con estudios de nannoplancton, cuya lista de nannofósiles calcáreos figura en las fichas del informe paleontológico, que se adjuntan dentro de la información complementaria.

Las margas blancas y calcarenitas (2), incluidas en el conjunto anterior,

y distinguidos cartográficamente, en el Cerro del Palomar, al norte de la Hoja, han presentado las siguientes dataciones:

- Oligoceno, probablemente, Medio con: *G/obigerina eocaena* GUEMBEL, *G/obigerina ampliapertura* BOLLI, *G/obigerina ciproensis* BOLLI, etc.

- Una lámina delgada contiene *Dyscocyclinidae*, secciones atribuibles a *G/oborotalia* gr. *l'erroazulensis*, etc., que podrían indicar una edad Eoceno Superior, salvo que estén resedimentados, puesto que también existen secciones atribuibles, con reservas, a *Lepidocyc/inidae*, que indicarían una edad Oligoceno Medio-Mioceno Inferior.

Por último, es necesario señalar que algunas muestras contienen, junto con las asociaciones indicadas, elementos más recientes, del Mioceno Medio y Superior, esto se ha interpretado como resultado de contaminación, por la proximidad geográfica de estos materiales.

Como se ha mencionado al comienzo de este epígrafe, resulta prácticamente imposible la adscripción de estos sedimentos, a una zona o dominio paleogeográfico concreto. No obstante, de las observaciones realizadas fuera de la Hoja, tanto dentro de la Península como al norte de Marruecos, cabe destacar dos unidades que presentan cierta afinidad litológica con estos sedimentos alóctonos, son las siguientes: Unidad de Paterna y Serie de Tánger Occidental.

Las •maronitas•, denominación local dada a las margas con diatomeas encontradas cerca de Morón de la Frontera (Sevilla) por CALDERON y PAUL en 1886, tienen una amplia distribución por toda la cuenca del Guadalquivir, desde Jaén hasta Sanlúcar de Barrameda en Cádiz, con edades que van desde el Oligoceno (CHAUVE, 1968) al Mioceno Superior (Andaluciense), si bien predominan las más modernas (CALVO SORANDO, 1981).

Además, existen diatomitas en Albacete y Murcia, la mayor parte formadas en ambientes salobres (Hellín, Elche de la Sierra), y también en Almería (Carboneras, Serrata de Níjar) de origen marino.

La facies típica moronítica consiste en margas muy ligeras y de aspecto foliar de color blanco, gris o ligeramente amarillento (a veces coloreada de óxido de hierro) que contienen diatomeas, radiolarios, foraminíferos, silicoflagelados, espículas, etc. Sobre ellas es típica la formación de suelos negros.

En general, de la revisión bibliográfica sobre el tema, se deduce que existe una gran controversia para la asignación cronológica de la microfauna encontrada, así como sobre su origen y condiciones paleoambientales de depósito, y sobre el carácter autóctono, para-autóctono o alóctono de estas margas blancas.

En la Hoja de Sanlúcar y dentro de las margas blancas se han diferenciado dos grupos. El primero contiene mayor riqueza de microfácies, caracterizada además por un alto contenido en diatomeas y radiolarios. Presenta bajos porcentajes en carbonatos (20 por 100) y de arcilla, y un alto contenido en sílice opalina (que puede llegar hasta el 70.80 por 100). Se han localizado dos afloramientos, en la Loma de Maina y en las inmediaciones del Cortijo de la Ventosa, ambos a 4 y 6 Km. al E y NE respectivamente de la localidad de Sanlúcar.

El segundo grupo prácticamente lo forman los restantes afloramientos de la Hoja. Son margas (35-50 por 100 de calcita, 10 por 100 de cuarzo, 35-50 por 100 de minerales de la arcilla) con menor riqueza de microfácies.

Las margas blancas por su parte pueden usarse para materiales de construcción ligeros, especialmente ladrillos aislantes, eligiendo aquéllas de mayores contenidos en diatomeas.

Los análisis mineralógicos de las muestras tomadas de varios puntos en el ámbito de la Hoja han dado los siguientes resultados:

Margas con intercalaciones de margo-calizas con apenas el 10 por 100 de cuarzo, entre 35 y 50 por 100 de carbonatos y entre 40 y 55 de filosilicatos; de estos minerales de la arcilla los más abundantes son esmectitas (63-75 por 100), luego illitas (14-27 por 100) y por último caolinitas (11-17 por 100); tienen trazas de feldspatos y de ópalo. Presentan una granulometría fina, con un porcentaje insignificante o nulo de tamaños superiores a las 63 micras, predominando los tamaños comprendidos entre 2 y 20 micras. Se pueden definir como limos arcillosos ya que en general más del 80 por 100 de las muestras poseen al menos el 75 por 100 de tamaños inferiores a 20 micras.

Desde el punto de vista micropaleontológico, las margas blancas (albarizas), incluyen términos de distinta edad, indistinguibles cartográficamente. De esta forma, está representado desde el Mioceno Inferior hasta el Tortonense Superior (parte baja).

2.3 TRAMO ARCILLOSO

Posiblemente a partir del Burdigaliense Superior parece que se produce una cierta elevación en la Zona Subbética, quizá como el ajuste isostático después de la colisión. Esta elevación pudo provocar un deslizamiento aun lado y otro de su eje de formaciones alóctonas desenraizadas, que se mezclaron, dando lugar a una masa de aspecto más o menos caótico (con bloques) y en la que ya están implicadas las maronitas, que puede considerarse tecto-sedimentaria e incluso tectónica. Este último evento pudo desdibujar las estructuras existentes y dar un aspecto aún más caótico del que ya existía.

En el acantilado desde Punta de Montijo al Faro de Chipiona, está representada la sucesión marina correspondiente a los depósitos (12) y (13). Todo el conjunto buza suavemente, unos 11° hacia el SO, de tal forma que los términos más recientes (13) son los

que se observan en el Faro de Chipiona. Toda la sucesión es grano-decreciente y registra la progradación de la costa, quedando representados los ambientes sublitorales.

Inmediatamente al sur de la Punta de Montijo se aprecia el depósito (12); está formado por conglomerados y areniscas facies ostionera. La microfau- na está representada por la presencia de *Pecten maximus* LINNE, que indica ya sin duda un Cuaternario, y con relación a la microfauna los elementos más representativos, desde el punto de vista estratigráfico, son los Ostrácodos, entre los que caben destacar el género *Semicytherura* de la misma edad.

Posteriormente, sobre estos depósitos marinos se instalan los materiales

correspondientes a un glacis de cobertera (15), que se extiende ampliamente al este de Chipiona. La potencia de este glacis no suele superar el metro y litológicamente está constituido por unas arenas rojas de granulometría fina con cantos de cuarzo.

Al este de los relieves de la Loma Baja se observa una zona deprimida rellena por materiales arcillo-arenosos rojizos con algún canto de cuarzo y calcarenita (16); corresponde a un depósito aluvial que hoy en día ha perdido su morfología característica.

Es considerable la extensión que alcanzan los suelos negros y pardos (17), desarrollados sobre los materiales margosos del sustrato; se trata de unos suelos muy arcillosos ricos en montmorillonita, lo que da origen a que cuando están secos presentan grandes estructuras poliédricas y prismáticas.

Los materiales eólicos adquieren también gran desarrollo en todo este litoral, sobre todo el manto arenoso eólico (18), que cubre diversos materiales y que se adentra bastante en el interior, llegando a tener a veces potencias de hasta 1,5 m.

3 HISTORIA GEOLÓGICA

En la introducción de la presente memoria, dentro del epígrafe de encuadre regional, se ha realizado una descripción de la Historia Geológica de las Cordilleras Béticas y Depresión del Guadalquivir.

Con objeto de no hacer excesivamente extenso este capítulo, narrando procesos geológicos que acontecen fuera del área objeto de estudio y que de modo general han sido tratados anteriormente, se va a considerar la Historia Geológica de la zona a partir de los olistostromas.

A escala regional la fase tectónica intra-Aquitaniense produce un movimiento tangencial importante. Este movimiento puede ser el causante de la implantación en la cuenca miocénica de los materiales alóctonos de afinidad a la Unidad de Paterna y/o a la Unidad de Tánger Occidental, mencionadas en el apartado 2.1. Estos materiales de edades presumiblemente comprendidas entre Cretácico Superior-Mioceno Inferior (Aquitaniense), durante su desplazamiento adquirieron una estructura caótica, de manera que al implantarse en la nueva cuenca de depósito la mezcla de materiales de diferentes edades es evidente.

A partir del Burdigaliense Superior, en un ambiente de sedimentación marina tranquilo y poco profundo, se depositan las •maronitas• y/o •albarizas•, ricas en sílice y episódicamente en radiolarios y diatomeas. En el Mioceno Medio se produjo una elevación de la Zona Subbética (quizás por diapirismo debido al Trías) que produce retrocabalgamientos (puede ser la misma fase que otros autores sitúan en el Burdigaliense Inferior) hacia el S y SE, que pueden hacer que el Subbético cabalgue a las maronitas que se estaban depositando sobre él. A continuación continúan las mismas condiciones de sedimentación anteriores, depositándose •albarizas• y/o •maronitas• hasta el Mioceno Superior, unas veces directamente sobre el Subbético y otras sobre los anteriores depósitos de su mismo tipo pero más antiguos.

En el Mioceno Superior se inicia la sedimentación autóctona en la Hoja de Sanlúcar en la parte meridional del Valle del Guadalquivir, en un ambiente marino pelágico (margas azules).

Al finalizar el Mioceno Superior una fase distensiva provoca fracturas de direcciones ENE-OSO y NO-SE que crean la subsidencia necesaria para la transgresión marina pliocena que llega hasta Arcos de la Frontera y San José del Valle, dejando sedimentos arenosos y lumaquelas de carácter litoral; la sedimentación tendría características más profundas hacia la actual Bahía de Cádiz. Este período se prolonga durante el Plioceno Inferior y Medio.

Durante el Plioceno Superior, el mar en franca regresión deja zonas emergidas en las que se depositan calizas y carbonatos pulverulentos en lagunas someras, sin comunicación con el mar (región de Paterna, Jerez, Lebrija).

Próximo a la costa y en una estrecha franja, que a grandes rasgos (fig. 1J

presenta un contorno paralelo al litoral actual, se mantiene el ambiente marino. No obstante, en algunos sectores, como la Bahía de Cádiz y zona de la Ballena, se desarrollaban ambientes de transición (marino-continental) cuyos restos son las facies de •lagoon• que se observan en los cortes aflorantes.

Durante el paso Neógeno-Cuaternario se instala el Estuario del Guadalquivir, cuyos depósitos más antiguos se corresponden con las •Arenas rojas•, que indican la continuación de la regresión en las áreas próximas a la desembocadura de los grandes cauces que se observan en la actualidad, permaneciendo el ambiente marino sólo en un estrecho sector muy próximo al litoral actual, en las zonas más alejadas de los valles fluviales.

A lo largo del Cuaternario, la regresión que se generaliza en el Plioceno Superior, se continúa con pequeñas interrupciones de ligeras ingresiones marinas, de las que en la actualidad sólo quedan aislados testigos (fig. 2).

Es la transgresión postglacial (Fiandriense), cuyo máximo superó el cero actual, la que ha imprimido el mayor reflejo morfológico en esta costa, el contorno actual de las

•marismas•, hace unos cinco mil años. En esa época, la desembocadura del Guadalquivir era una gran Bahía que se extendía por el Norte hasta la zona de Torre La Higuera (Matalascañas). Posteriormente, se inicia la regresión que llevaría el nivel del mar hasta su posición actual, pasando esta Bahía a ser primero un lago •Lago Ligustinos•, en época romana (siglo III a.d.C.-siglo VI d.d.C.), que estaba parcialmente comunicado con el mar a través de unas salidas (entre Matalascañas-Cerro del Trigo, Cerro del Trigo-parte norte de la Algaida y la Algaida-Bonanza), por donde el Guadalquivir desembocaba en el mar.

Posteriormente, el crecimiento de la flecha litoral de Doñana ayuda a la colmatación de este lago que pasa a ser una marisma marítima, en la que la marea se deja sentir en la mayor parte de la misma; en la actualidad, los trabajos del hombre y, por otra parte, la evolución natural de este tipo de zonas, han convertido a esta área en una marisma litoral, en la que los efectos de la marea prácticamente se restringen al cauce del Guadalquivir.

4 GEOLOGIA ECONOMICA

4.1 MINERIA Y CANTERAS

Durante la campaña de campo realizada para la ejecución de la cartografía de la Hoja 1.047 «Sanlúcar de Barrameda no se ha encontrado ninguna explotación minera ni tampoco antiguas labores o indicios que permitan suponer la existencia de sustancias de interés minero. En la Hoja número 80-81 del Mapa Metalogénico de España a escala 1:50.000 tampoco se cita ninguna explotación, y ni siquiera algún indicio improductivo.

Lo único que existe de interés son pequeñas canteras, algunas improductivas, en los siguientes materiales:

- Las margas blancas albarizoides, para cerámica industrial y refractarios.
- Las margo-calizas y calcarenitas paleógenas, para áridos de construcción.

Existen también unas salinas en explotación en la zona denominada Bonanza, al norte de Sanlúcar, y una pequeña industria de tipo artesanal que se dedica a moler las conchas que abandona la marea para su utilización como abono y regulador del pH de los suelos en agricultura.

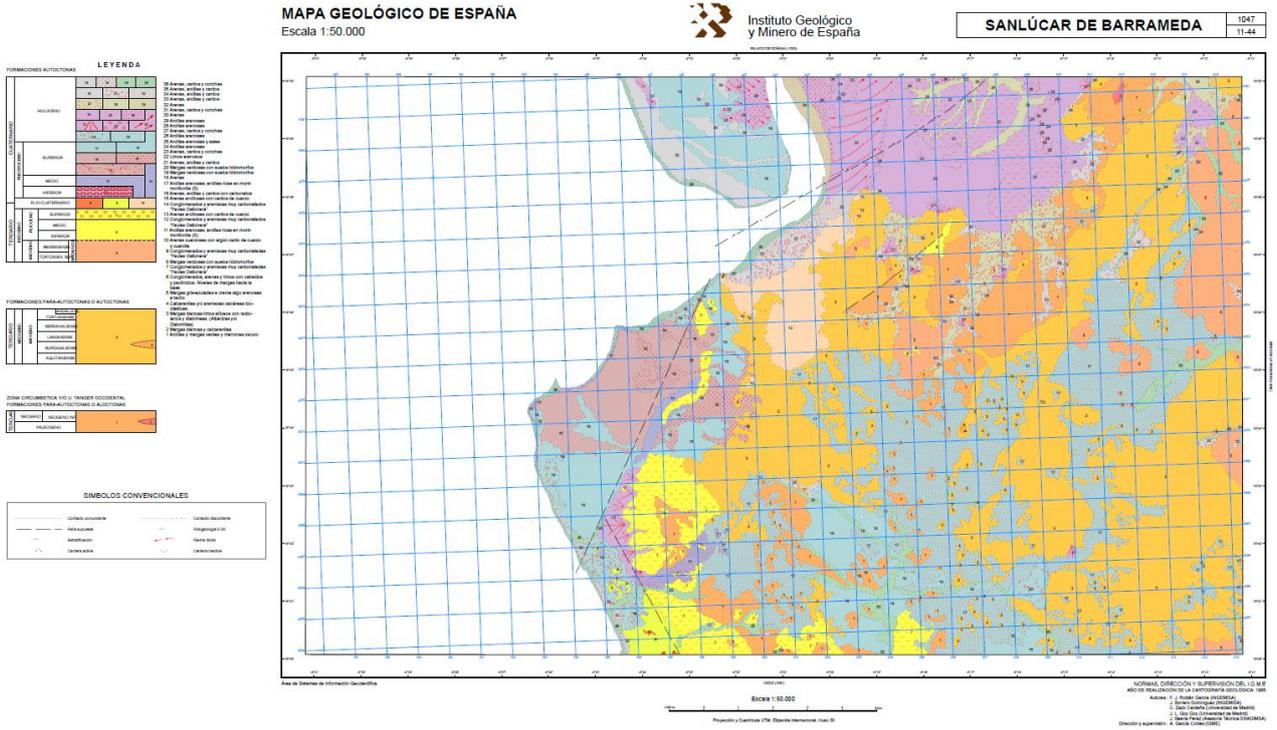
Podría quizás tener interés, dentro de los materiales que conforman el sustrato de la zona, el aprovechamiento de las albarizas para explotaciones de barro de diatomeés o kieselgur y/o para arcillas especiales.

4.2 HIDROGEOLOGÍA

Desde el punto de vista de captación de aguas subterráneas los materiales que afloran en la Hoja de Sanlúcar se pueden agrupar en dos grandes grupos:

- A) Las grandes masas de margas, en su mayor parte miocenas, que constituyen un acuitardo de escasas posibilidades, dadas sus bajas permeabilidad y transmisividad. En este grupo estarían incluidas las arcillas y margas verdes paleógenas, las albarizas y las margas ai:u-les. Las pequeñas intercalaciones de arenas y calcarenitas que se presentan dentro de este grupo de materiales, podrían tener interés, pero dada su extensión y potencia, sólo de carácter local.
- B) Los niveles detríticos, más o menos groseros, que se presentan dentro de los depósitos Plioceno y Cuaternario; de éstos los más interesantes, por su porosidad y extensión serían:
- Conglomerados y arenas del Plioceno Inferior y Medio.
 - Conglomerados y areniscas de la facies ostionera (Piio-Cua-ternario).
 - Los mantos eólicos arenosos.
 - Los depósitos de marisma.
 - Los depósitos coluviales y aluviales, etc.

Los depósitos cuaternarios en general presentan unas buenas permeabilidades y transmisividades, pero dada su escasa potencia la explotación de los mismos no permite obtener grandes caudales sostenidos



En Cádiz a junio de 2022

Por SOLUTIO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

El Ingeniero Técnico Industrial

El Ingeniero de Caminos, C y P.

Fdo.: Juan José Gázquez González

Col. 845

Fdo.: Guillermo Berbel Castillo

Col. 15.152

ANEJO 09: ESTUDIO INUNDABILIDAD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y ALCANCE.....	3
2. ANÁLISIS DEL EMPLAZAMIENTO	5
3. ANÁLISIS PLUVIOMÉTRICO	9
3.1 CURVAS IDF. HIETOGRAMAS DE COMPROBACIÓN	12
4. ESTUDIO HIRDROLÓGICO.....	16
4.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS CUENCAS	17
4.2 DETERMINACIÓN DE CAUDALES	22
5. ESTUDIO HIDRÁULICO	25
5.1 RESULTADOS MODELO HIDRÁULICO.....	28
5.2 ANÁLISIS DE FLUJO PREFERENTE.....	33
6. CONTRASTE DE RESULTADOS	36
7. CONCLUSIONES.....	39

1. INTRODUCCIÓN Y ALCANCE

El proyecto de construcción de la planta fotovoltaica en el emplazamiento denominado El Limbo en el término municipal del Puerto de Santa María (Cádiz) se encuentra actualmente en fase de ingeniería para su definición.

Con relación al riesgo hidrológico, el proyecto de estas instalaciones debe tener en cuenta, además de otras cuestiones, dos aspectos principales. El primero de ellos es el riesgo de inundación en relación con los cauces naturales existentes, o la interrelación con dichos cauces y cumplimiento de la normativa vigente. En este sentido, aun estando fuera de la zona inundable, se debe contar con la autorización expresa para construcción en Zona de Policía y cruces de los cauces u ocupación del Dominio Público Hidráulico (DPH) por parte de la autoridad competente.

El segundo aspecto es el análisis del drenaje de la superficie que ocupará la planta fotovoltaica, analizando el riesgo de inundaciones puntuales causada por la precipitación y la topografía, y el planteamiento de actuaciones de mejora y/o resolución de problemas del drenaje natural.

Este estudio se redacta con la finalidad de caracterizar el riesgo de inundación en los terrenos que ocupará la futura planta incluyendo la identificación y definición de posibles cauces. Para esta definición se tiene en cuenta toda la información disponible como son las distintas cartografías oficiales, información GIS del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (en adelante MITECO) y fotografías tanto actuales como históricas.

En el tratamiento de los posibles cauces se tendrá en cuenta aquellos que tengan carácter público y los que pudieran considerarse como privados analizando su integración en la implantación de la planta fotovoltaica ya que, esta infraestructura para la que no se prevén movimientos significativos de tierras que modifiquen la configuración del terreno, es permeable permitiendo el proceso de escorrentía superficial en las mismas condiciones que se realiza en la actualidad, evitando disponer elementos incompatibles con la

inundación en los puntos bajos y proponiendo los elementos necesarios para garantizar el correcto funcionamiento.

Uno de los aspectos que se precisa estudiar es la caracterización del régimen de lluvias de los emplazamientos y evaluar el riesgo frente a inundaciones debidas a fenómenos de elevadas precipitaciones, facilitando de esta manera la definición bien de elementos de protección, bien de las medidas a adoptar necesarias para su prevención durante la construcción y explotación de las plantas.

El alcance de los trabajos necesarios deberá considerar lo recogido en la normativa vigente (principalmente el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 abril y revisiones posteriores) y la práctica habitual establecida para este tipo de tramitaciones por parte la autoridad competente en esta materia.

El objeto del presente informe será, por tanto, dar respuesta a las cuestiones planteadas según el siguiente alcance:

- Caracterización de la cuenca.
- Obtención de precipitaciones de cálculo.
- Determinación de caudales e hidrogramas de diseño o comprobación.
- Simulación hidráulica.
- Análisis de resultados. Conclusiones y Recomendaciones.

Se analizarán con detalle los períodos de retorno de 10 años asociado a la delimitación del DPH, y 100 y 500 años para caracterizar el riesgo de inundación en el emplazamiento. El análisis de la posible necesidad de infraestructura de drenaje considera un período de retorno de 50 años.

Los valores de precipitación máxima en 24 h para los períodos de retorno considerados se obtienen de la publicación Máximas Lluvias diarias en la España Peninsular

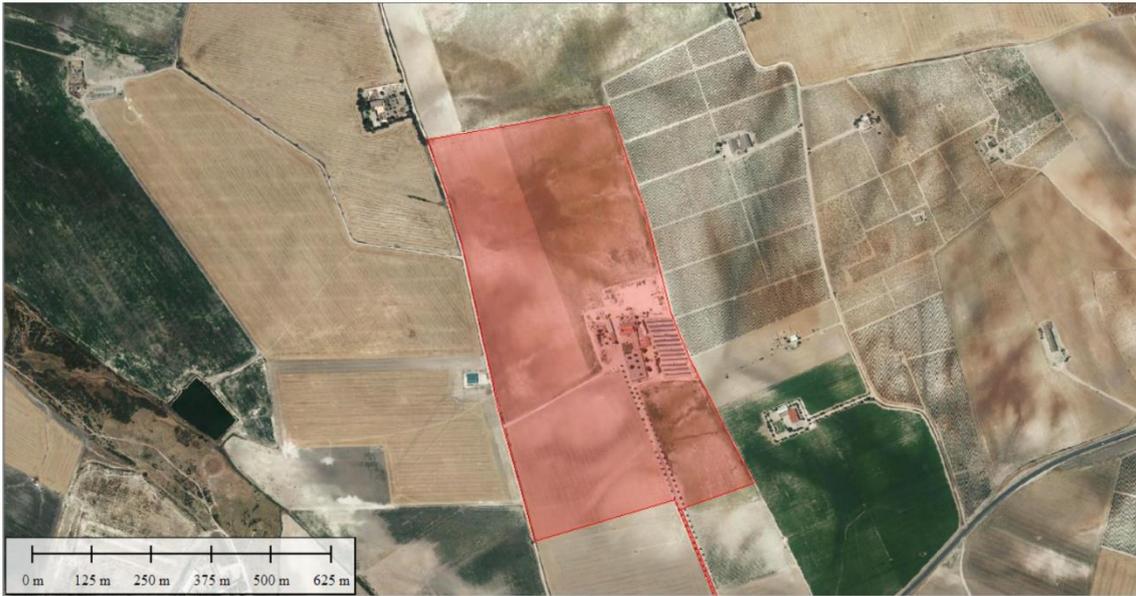
editada por el Ministerio de Fomento, y se contrastan con los datos disponibles de estaciones próximas.

La determinación de los caudales de diseño se realiza siguiendo la formulación propuesta en la actual Norma 5.2.-I.C. Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras de 15 de febrero de 2016, con un campo de aplicación a cuencas de hasta 3.000 Km² y tiempos de concentración comprendidos entre 0,25 h y 24h.

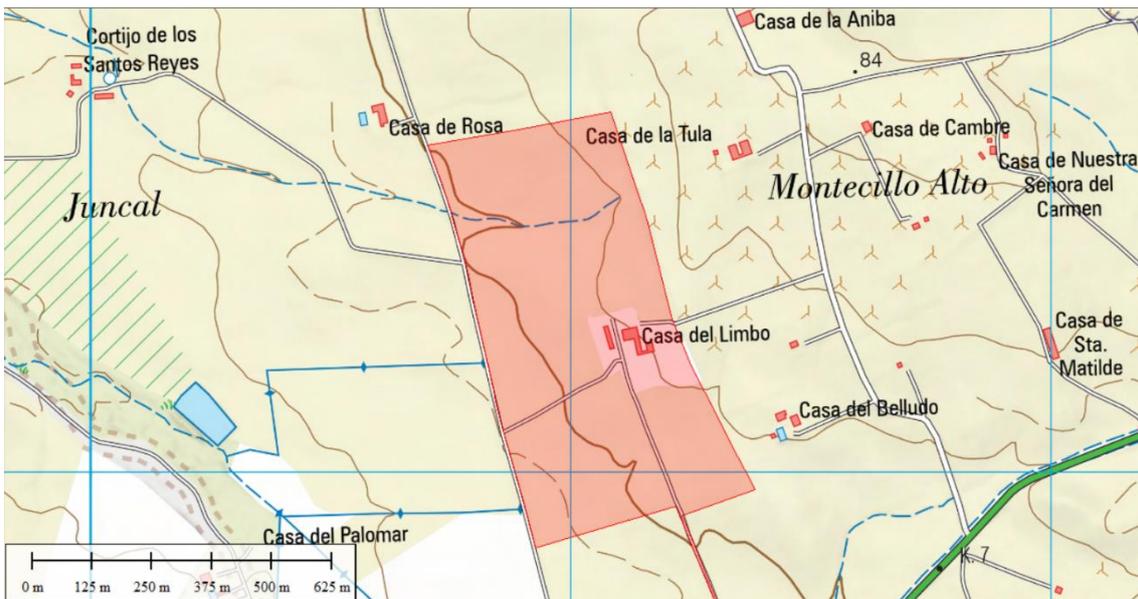
2. ANÁLISIS DEL EMPLAZAMIENTO

Con el objetivo de caracterizar y delimitar correctamente las cuencas de aportación para el desarrollo del posterior estudio hidrológico, se procede al análisis de la información topográfica oficial disponible con la finalidad de facilitar la identificación de las posibles aportaciones de procedencia externa a los terrenos donde se ubicará la futura planta fotovoltaica.

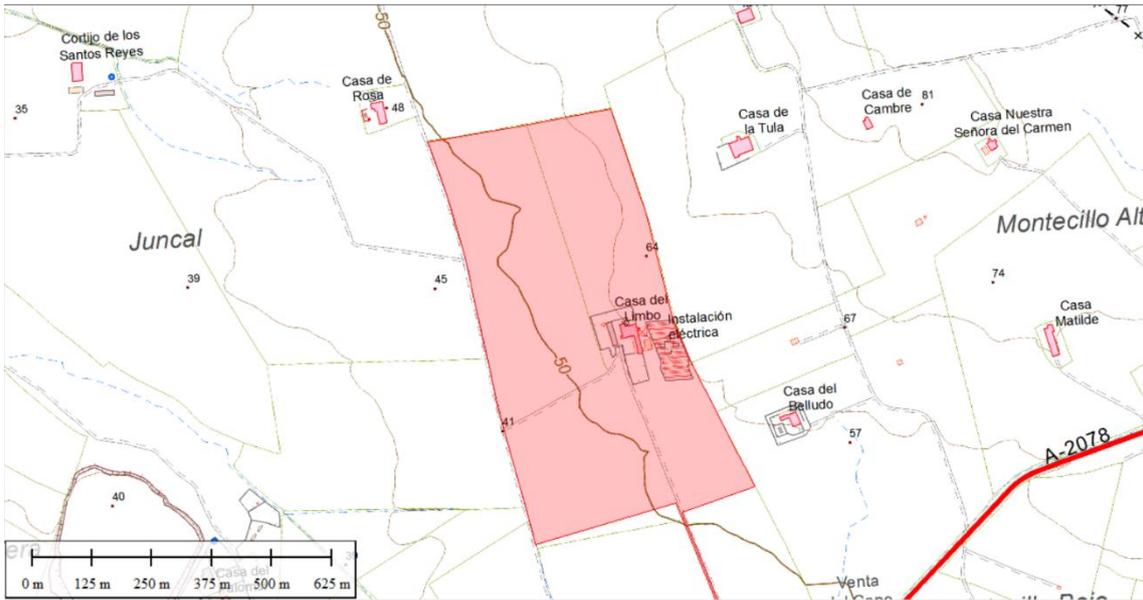
A continuación, se muestra la ubicación sobre ortofoto, sobre plano topográfico a escala 1:25.000 del IGN, sobre cartografía de la Junta de Andalucía a escala 1:10.000 y sobre ortofoto con información de cauces obtenidos en la información disponible del sistema de información geográfica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.



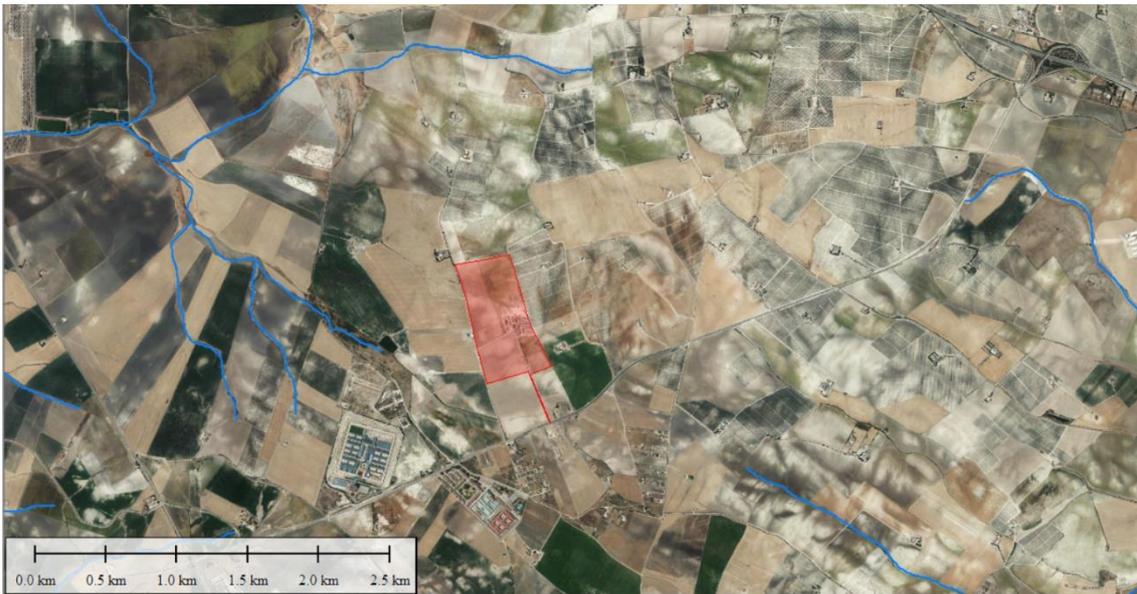
Emplazamiento El Limbo. Ortografía.



Emplazamiento El Limbo. Topografía 1:25.000.



Emplazamiento El Limbo. Topografía Junta de Andalucía 1:10.000.



Emplazamiento El Limbo. Ortofoto y definición de cauces MITECO.

En las imágenes se observa la falta de una vía principal de drenaje de estos terrenos identificando varios cauces de menor entidad que constituyen las vías de desagüe.

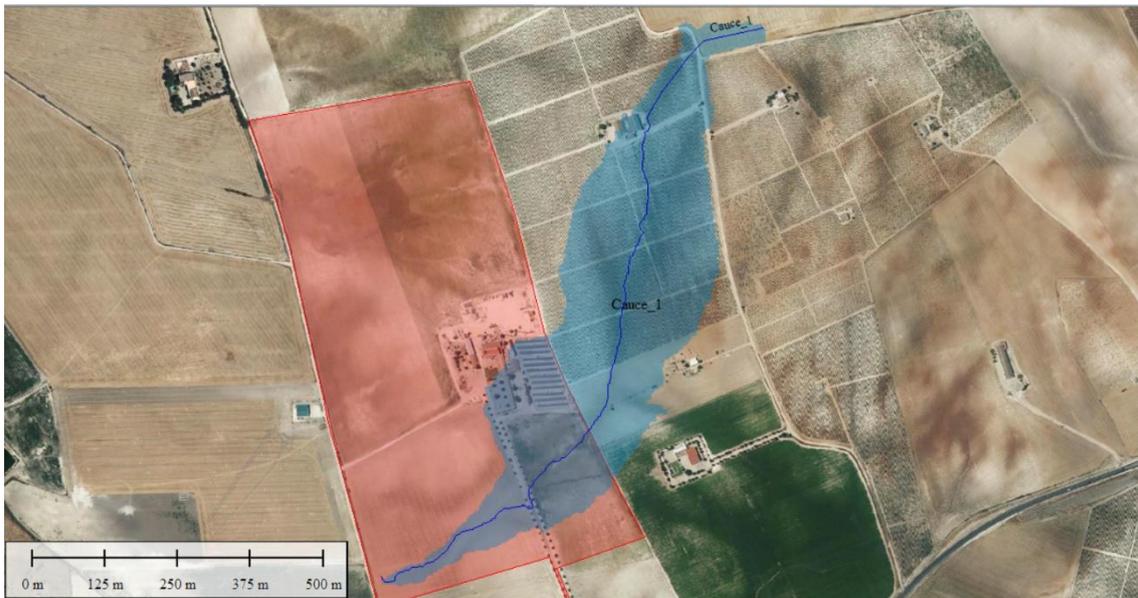
Los cauces identificados constituyen la base para el estudio que se desarrolla en los siguientes apartados y, dado que no existe un cauce principal definido, se propone desarrollar un modelo hidráulico para la simulación del proceso de escorrentía superficial considerando los hietogramas de diseño y contrastando los resultados obtenidos con los caudales definidos en el estudio hidrológico. Para realizar el contraste se considera el denominado en este estudio Cauce_1.

Debido a la topografía de los terrenos que ocupará la futura planta se observan varias vías menores de desagüe que deberán integrarse en la implantación o considerarse en el diseño del sistema de drenaje.

Dada la extensión de las distintas cuencas de aportación se ha procedido al análisis de la información topográfica existente, principalmente en los planos a escala 1:50.000, 1:25.000 y datos del PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea).

La definición se ha realizado a partir de herramientas específicas que facilitan los programas GIS partiendo del modelo digital del terreno (MDT) con malla de 5,0 m x 5,0 m. Hay que destacar que la escala o precisión de la información empleada se considera suficiente para la caracterización de las cuencas vertientes, si bien puede mostrar algún error o incoherencia si se requiriese una escala menor o un mayor detalle para el trabajo en cuestión.

Partiendo del modelo digital del terreno para la delimitación de las cuencas se procede a su definición mediante herramientas GIS. La siguiente imagen muestra la delimitación resultante de las cuencas identificadas.



Delimitación de cuencas vertientes.

Los datos físicos de estas cuencas, necesarios para el desarrollo del estudio, se resumen en la siguiente tabla:

Cuenca	Superficie (Km ²)	Longitud cauce (Km)	Cota máxima (m)	Cota mínima (m)	Pendiente media (m/m)
Cauce_1	0.19	1.42	82.0	44.0	0.027

3. ANÁLISIS PLUVIOMÉTRICO

Los valores de precipitación máxima en 24 h para los períodos de retorno considerados son, obtenidos de la publicación Máximas lluvias diarias en la España Peninsular editada por el Ministerio de Fomento.

En dicha publicación se resume el proceso de análisis de datos pluviométricos de distintas estaciones distribuidas por el territorio peninsular seguido para la obtención de un mapa de curvas, a partir del cual es posible determinar la máxima precipitación diaria en cualquier punto de la península. Este mapa facilita dos valores, el valor medio de la

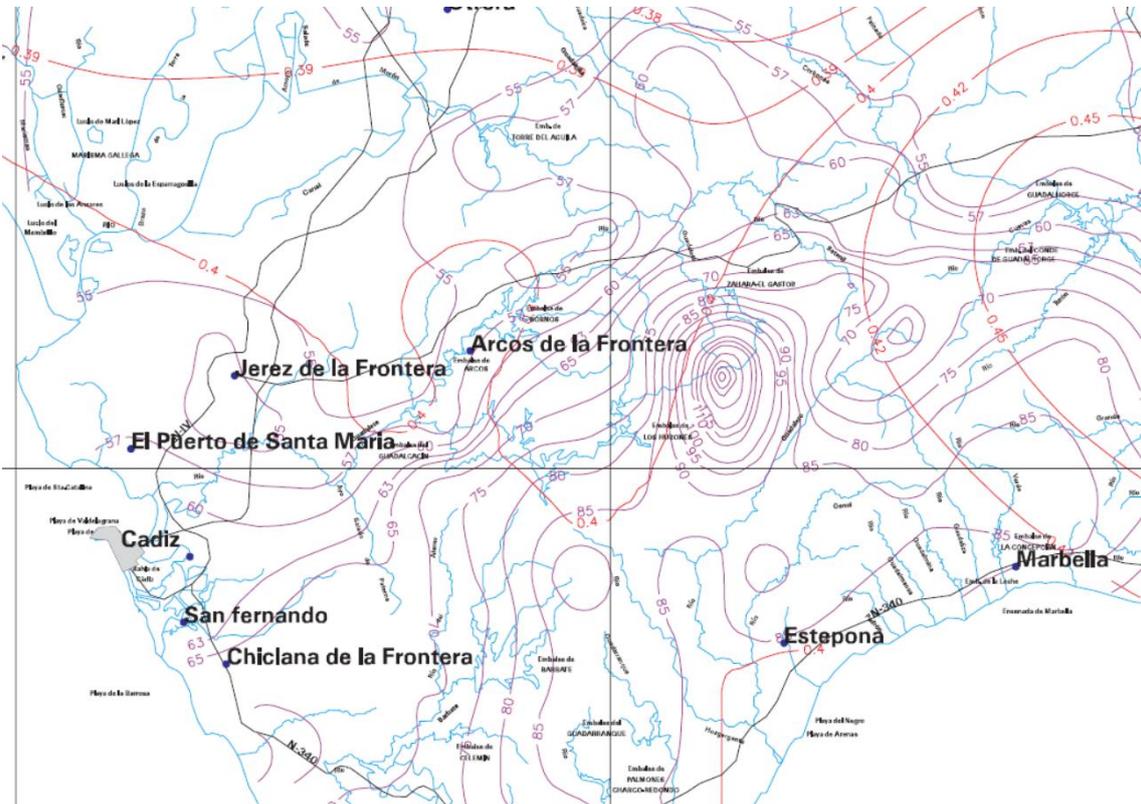
PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

precipitación P y un segundo valor regional del coeficiente de variación Cv complementado con los correspondientes cuantiles KT.

De este modo el proceso se resume en ubicar en el mapa el punto objeto de estudio obteniendo los valores de P y Cv. Con el valor de Cv se determinan los valores correspondientes a los distintos cuantiles KT facilitados en dicha publicación según el período de retorno considerado, obteniendo finalmente la precipitación buscada según:

$$PT = P * KT$$

A continuación, se muestra el mapa correspondiente a la zona objeto de estudio, y la tabla con los cuantiles necesarios para la obtención de las precipitaciones de cálculo.



Mapa de la publicación Máximas Precipitaciones diarias en la España Peninsular para la zona analizada.

C _v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

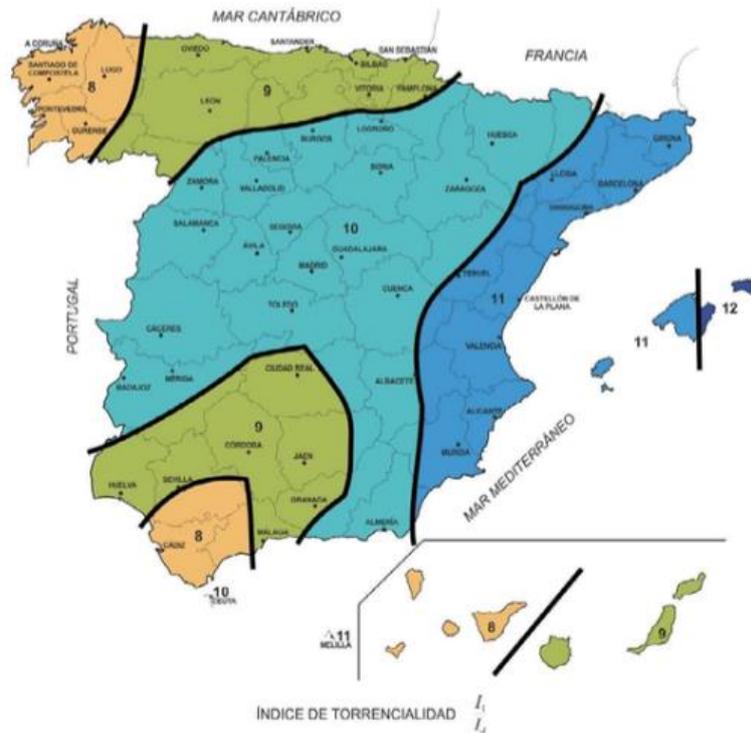
Tabla 7.1 - Cuantiles Y_t de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación K_T , en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997).

Las precipitaciones máximas en 24 h obtenidas para el emplazamiento de la futura planta fotovoltaica son:

P (mm)	C _v				
57	0.4				
		10 años	50 años	100 años	500 años
K _T		1.492	2.113	2.403	3.128
Precipitación (mm)		85.04	120.44	136.97	178.3

3.1 CURVAS IDF. HIETOGRAMAS DE COMPROBACIÓN

A partir de la fórmula indicada a continuación se determina la intensidad en mm/h para las duraciones de tormenta estimadas, adoptando el valor $I_1/I_d = 8$ indicado en la citada norma.

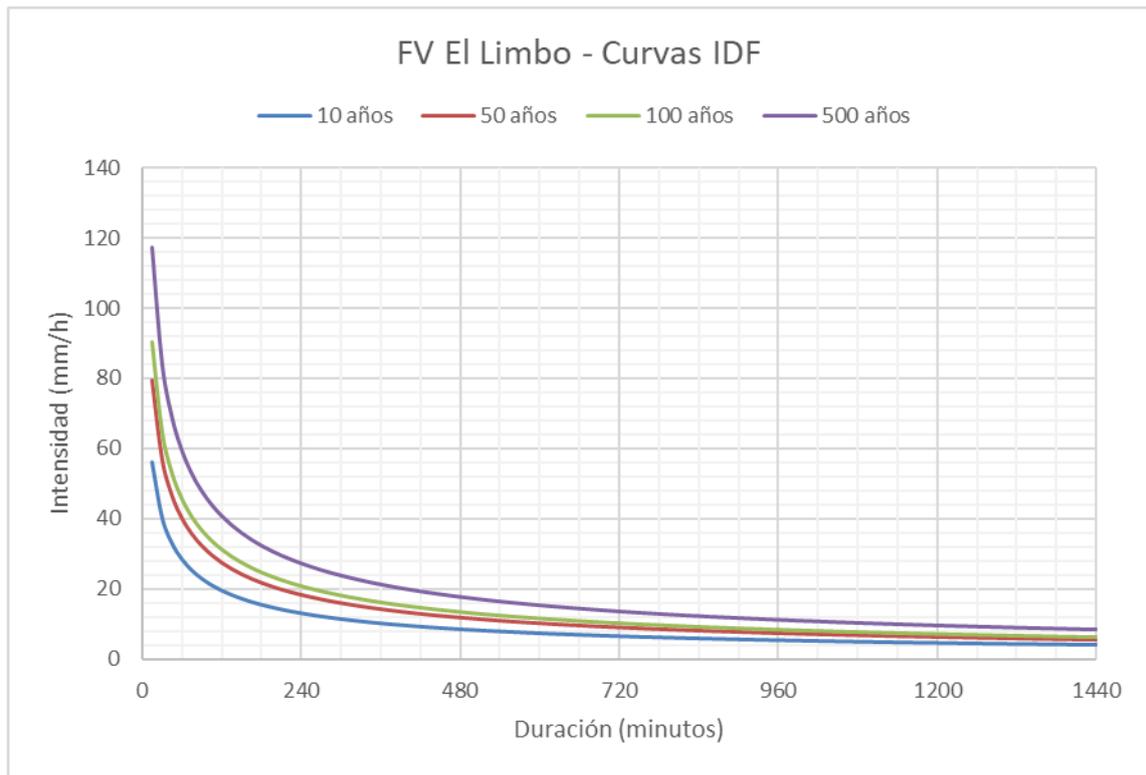


$$I(T, t) = I_d \cdot F_{\text{int}}$$

Donde I_d es la intensidad media diaria para el período de retorno considerado y F_{int} un factor de intensidad determinado a partir de información de pluviógrafos existentes con registro continuo y una extensión suficiente de años, o bien a partir de la formulación indicada en la Norma que se muestra a continuación.

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 t^{0,1}}$$

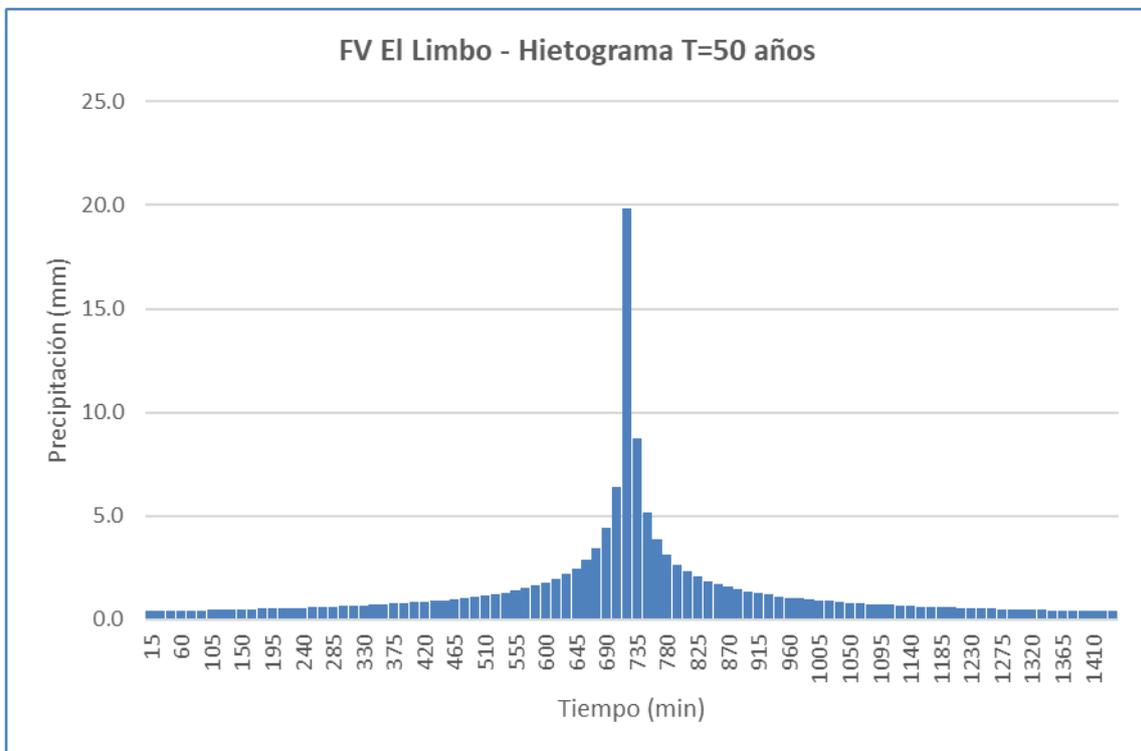
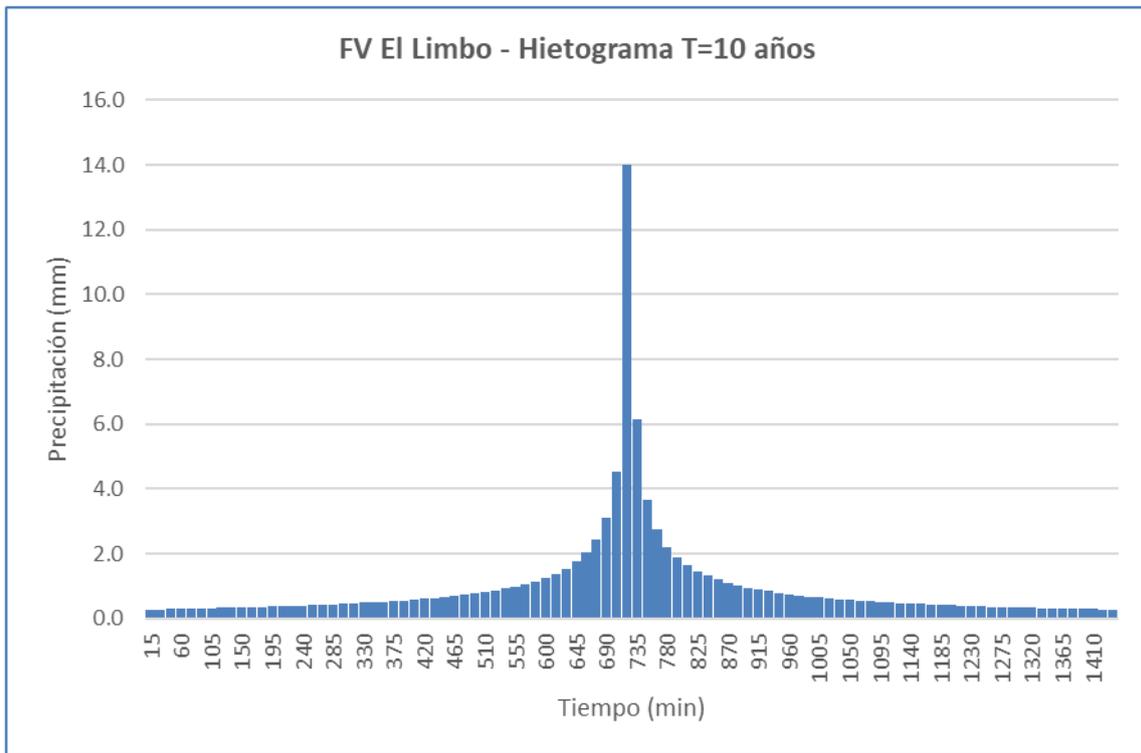
Esta formulación facilita la elaboración de las curvas IDF (Intensidad-Duración-Frecuencia) que caracterizan los eventos de precipitación para los distintos períodos de retorno en las cuencas objeto de estudio.

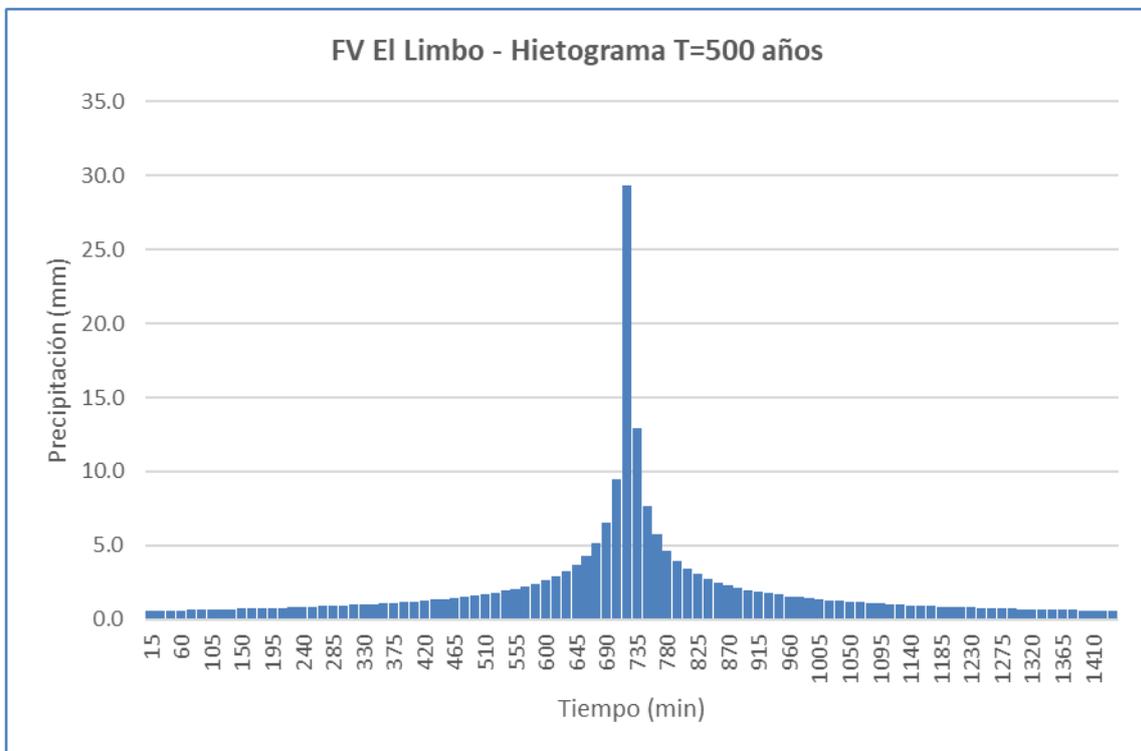
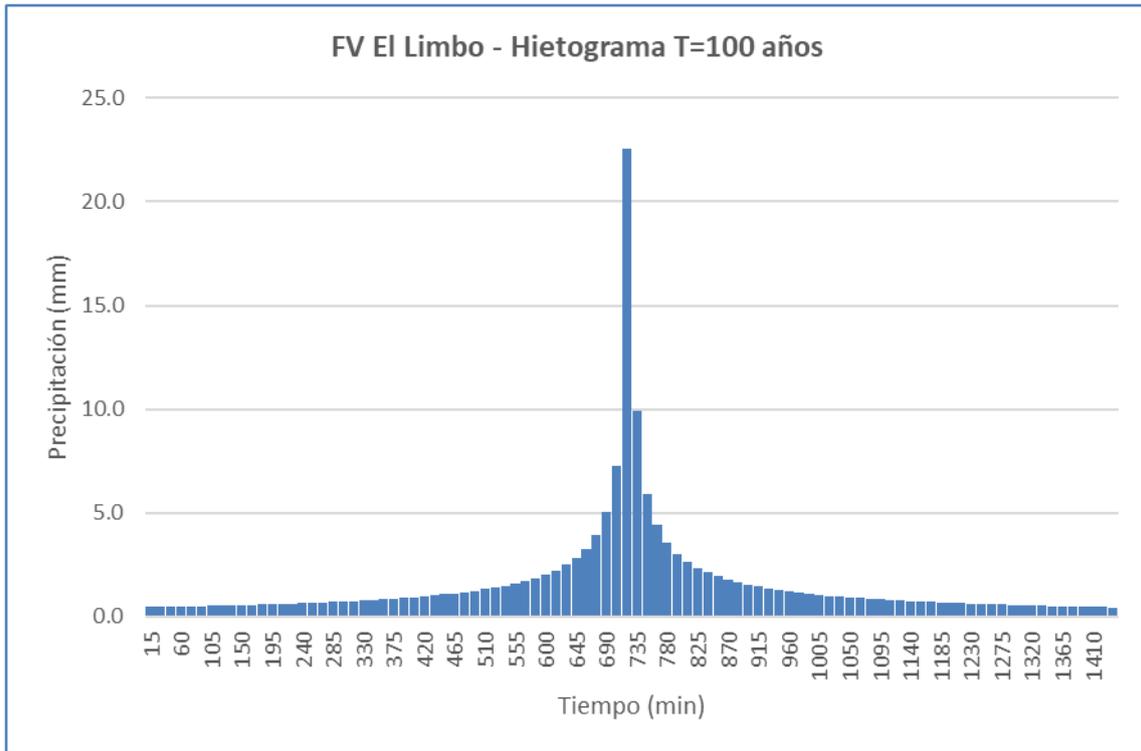


Curvas IDF para la planta fotovoltaica El Limbo

A partir de las curvas IDF se pueden desarrollar los hietogramas de diseño y/o comprobación para los distintos períodos de retorno.

Siguiendo la metodología de bloques alternos, con intervalos de tiempo de 15 minutos, y considerando el evento de precipitación de 24 horas de duración, se obtiene el hietograma correspondiente a 10, 50, 100 y 500 años de período de retorno para cada una de las cuencas estudiadas. A continuación, se representan los hietogramas obtenidos:





4. ESTUDIO HIDROLÓGICO

El estudio hidrológico tiene por finalidad el establecimiento de los caudales máximos de avenida, correspondientes a los períodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años, en los tramos de las denominadas vías de desagüe objeto de este estudio, prestando especial atención a los escenarios correspondientes a 10 años de período de retorno para la estimación del DPH, y 100 y 500 años para el análisis del riesgo de inundación.

Para el cálculo se emplearán métodos hidrométricos, que son actualmente los más utilizados para la determinación de avenidas y que simulan el proceso precipitación-escorrentía mediante modelos determinísticos que requieren fundamentalmente dos grupos de datos de entrada: los datos pluviométricos y las características físicas e hidrológicas de la cuenca considerada.

La determinación de los caudales de diseño se realiza siguiendo la formulación propuesta en la actual Norma 5.2.-I.C. Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras de 15 de febrero de 2016, con un campo de aplicación a cuencas de hasta 3.000 Km² y tiempos de concentración comprendidos entre 0,25 h y 24h.

Esta nueva versión de la conocida Norma introduce en esta ocasión una corrección sobre los caudales calculados en la zona del levante español que afecta a la ubicación de la futura planta fotovoltaica.

Así pues, este estudio considera los siguientes aspectos, algunos ya desarrollados total o parcialmente en apartados anteriores:

- Caracterización de la cuenca.
- Estudio pluviométrico.
- Cálculo de caudales de avenida mediante modelos transformación precipitación-escorrentía.

4.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS CUENCAS

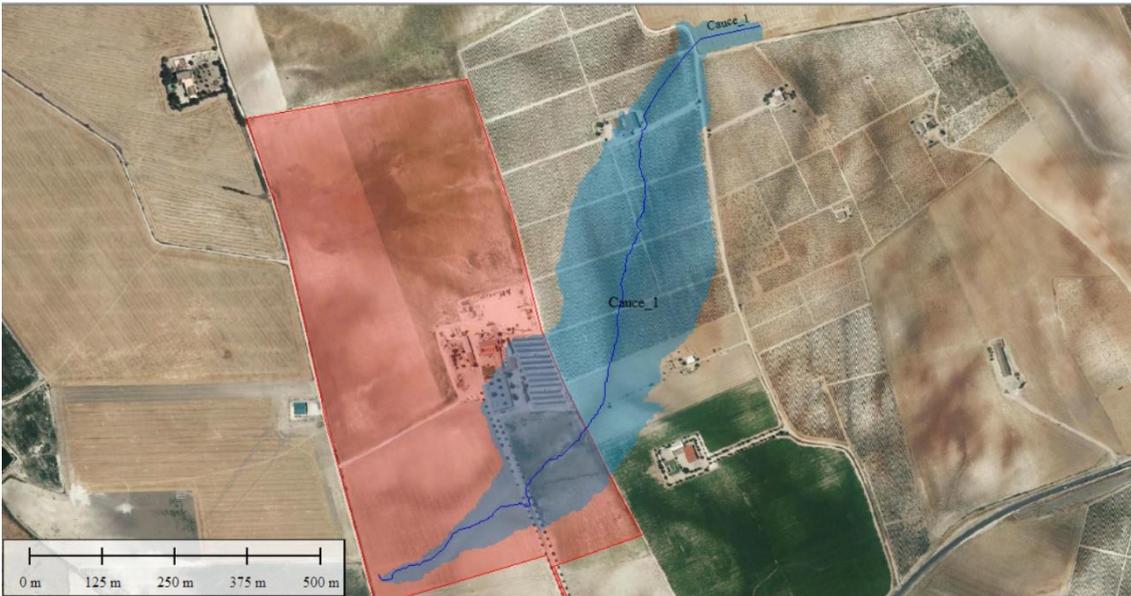
La caracterización de las distintas cuencas contempla tanto la definición geométrica (superficie, pendiente, etc.) como de los usos del suelo con la finalidad de obtener los principales parámetros que intervienen en la determinación de los caudales y volúmenes de avenida.

Como documentación de partida se analiza toda la información topográfica disponible tanto la elaborada para el proyecto como la procedente de otras fuentes como, por ejemplo, el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) obtenida mediante tecnología Lidar.

Para la zona objeto de estudio existe información bastante detallada que permite elaborar modelos digitales del terreno con precisión suficiente para la determinación de cuencas vertientes.

Además de la información topográfica se determina los usos actuales del suelo, procediendo a comprobar su clasificación en el marco del proyecto europeo Corine Land Cover. Esta información es importante ya que la determinación del umbral de escorrentía para el cálculo de caudales según la nueva Norma de Drenaje está coordinada con los usos del suelo de este proyecto.

A continuación, se muestra la definición de la cuenca del denominado Cauce_1, recogiendo las principales características en el cuadro que se adjunta a continuación.



Delimitación de cuencas vertientes.

Los datos físicos de estas cuencas, necesarios para el desarrollo del estudio, se resumen en la siguiente tabla:

Cuenca	Superficie (Km ²)	Longitud cauce (Km)	Cota máxima (m)	Cota mínima (m)	Pendiente media (m/m)
Cauce_1	0.19	1.42	82.0	44.0	0.027

El parámetro con especial importancia en la determinación de caudales y/o hidrogramas es el tiempo de concentración de las cuencas. Se propone la formulación recomendada en el manual de drenaje para este tipo de cuencas:

$$t_e = 0,3 \cdot \left(\frac{L}{J_e^{0,25}} \right)^{0,76}$$

Donde t_e es el tiempo de concentración en horas, L la longitud del cauce en kilómetros y J_e la pendiente media del cauce principal (m/m).

Como derivada de este tiempo, el método del SCS para la transformación de precipitación en escorrentía y determinación de hidrogramas, precisa el denominado tiempo de retardo o t_{lag} , cuyo valor se estima en $0,6t_c$. La siguiente tabla muestra los valores de estos tiempos.

Cuenca	T_c (h)	T_c (min)	T_{lag} (min)
Cauce_1	0.78	46.59	27.96

En último lugar se analiza el uso del suelo en situación actual con el objeto de determinar el umbral de escorrentía. Para su definición la norma propone una clasificación regional considerando la zona en grupo hidrológico C caracterizado por un drenaje imperfecto.

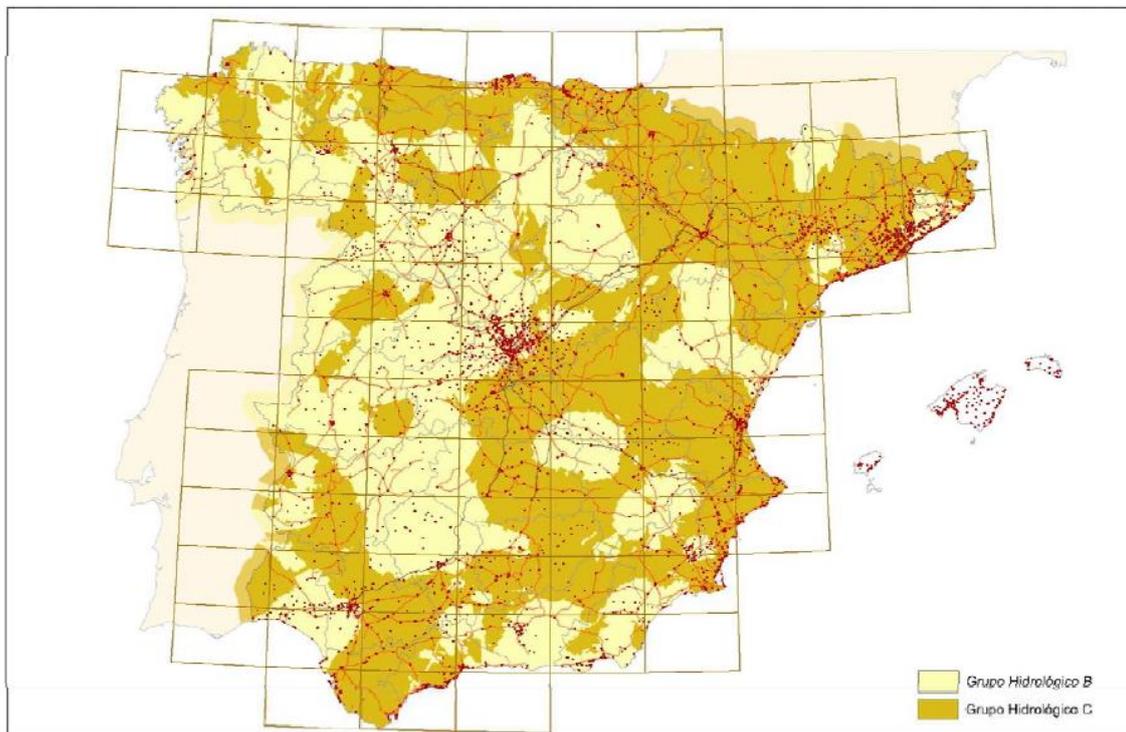


FIGURA 2.7.- MAPA DE GRUPOS HIDROLÓGICOS DE SUELO

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Con relación a los usos del suelo actuales, el proyecto Corine Land Cover clasifica el uso del suelo de las cuencas objeto de estudio con las categorías 2.1.1 (Terrenos de labor).

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	R	≥ 3	29	17	10	8
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	N	≥ 3	32	19	12	10
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	R/N	< 3	34	21	14	12

Norma 5.2.IC valores del umbral de escorrentía P_0 .

Conviene destacar además que este umbral de escorrentía representaría además el comportamiento de la superficie ocupada por la planta una vez construida (terrenos con poca vegetación y/o praderas naturales). La construcción de la planta fotovoltaica no supone una modificación sustancial de los usos del suelo actuales salvo en aquellas zonas donde exista algún tipo de aprovechamiento incompatible con la nueva instalación. No obstante, el valor correspondiente para el umbral de escorrentía para espacios constituidos por pastizales para suelos tipo C entre 14 y 17 mm en función de la pendiente.

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
32100	Pastizales naturales		≥ 3	53	23	14	9
32100	Pastizales naturales		< 3	80	35	17	10

Estos valores están en el orden o son superiores a los asumidos en el estudio hidrológico para la determinación de caudales. Hay que considerar además que esta posible modificación en el uso sólo afecta al porcentaje de superficie de cuenca realmente afectada por la construcción de la planta, minimizando su efecto sobre los caudales calculados.

Considerando el reparto de superficies asociadas a cada uso del suelo el umbral de escorrentía inicial adoptado para cada una de las cuencas es:

Umbral de escorrentía inicial	
Cuenca	P ₀ (mm)
Cauce_1	14.00

La Norma 5.2.IC clasifica la Península en distintas regiones para las que se adoptan diferentes factores correctores del umbral de escorrentía según el período de retorno considerado. La parcela objeto de estudio se encuentra en la región 511, para la que el factor de corrección del umbral de escorrentía presenta un valor medio de 2,15, valor al que habría que aplicar el coeficiente para cada período de retorno, que en el caso de 10 años es 1. Los caudales mayores se obtienen según la formulación indicada en dicha Norma.



FIGURA 2.9.- REGIONES CONSIDERADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
511	2,15	0,10	0,15	0,20	0,81	0,91	1,12	1,30	1,50

4.2 DETERMINACIÓN DE CAUDALES

Para la determinación de los caudales de avenida o de diseño de la red de drenaje se propone emplear el método racional ampliamente empleado y sancionado por la experiencia para este tipo de infraestructuras. En este caso el modelo utilizado está basado en la formulación propuesta en la actual Norma 5.2.-I.C. Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras de 15 de febrero de 2016.

Este método considera el efecto de no uniformidad de las lluvias además de una adecuada estimación del coeficiente de escorrentía.

El caudal máximo Q , expresado en m³/s se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$Q = \frac{CIA}{3.6} K$$

obteniéndose los resultados que se reflejan en los siguientes cuadros.

A partir del uso del suelo se determina el valor del coeficiente de escorrentía mediante la formulación incluida en la normativa española:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

Donde C es el coeficiente de escorrentía, P_d la precipitación diaria para el período de retorno considerado, P₀ el umbral de escorrentía corregido para los distintos períodos de retorno y K_A un coeficiente reductor por superficie obtenido según:

$$\begin{aligned} \text{Si } A < 1 \text{ km}^2 & & K_A &= 1 \\ \text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2 & & K_A &= 1 - \frac{\log_{10} A}{15} \end{aligned}$$

La determinación de la intensidad de cálculo se obtiene a partir de la siguiente expresión, siendo I₁/I_d 8:

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 t^{0,1}}$$

El tiempo de concentración se obtiene según:

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

Donde t_c es el tiempo de concentración en horas, L_c la longitud del cauce principal en Km y J_c la pendiente media del cauce.

El coeficiente de uniformidad K, cuyo valor depende exclusivamente del tiempo de concentración T_c, responde a la siguiente expresión:

$$K = 1 + \frac{T_c^{1,25}}{T_c^{1,25} + 14}$$

En los siguientes cuadros se muestran los datos necesarios, así como el proceso seguido para la obtención de los caudales máximos:

Cuenca	Superficie (Km ²)	Longitud cauce (Km)	Cota máxima (m)	Cota mínima (m)	Pendiente media (m/m)	Tiempo de concentración (h)	Coficiente uniformidad	Coficiente reductor
Cauce_1	0.19	1.42	82.0	44.0	0.027	0.78	1.049	1.000

La precipitación máxima en 24 horas estimada para distintos períodos de retorno es:

Precipitación máxima 24 horas				
	Período de Retorno			
Cuenca	10 años	50 años	100 años	500 años
Cuenca completa	85.04	120.44	136.97	178.30

Una vez aplicado el coeficiente reductor por área las precipitaciones de cálculo son:

Precipitación areal por subcuencas				
	Período de Retorno			
Cuenca	10 años	50 años	100 años	500 años
Cauce_1	85.04	120.44	136.97	178.30

El umbral de escorrentía inicial y el corregido para el cálculo del caudal correspondiente a los distintos períodos de retorno es:

Umbral de escorrentía inicial	
Cuenca	P₀ (mm)
Cauce_1	14.00

Umbral de escorrentía				
Coef. Corrector Bm	2.15			
	10 años	50 años	100 años	500 años
Coef. Corrector Ft	1.00	1.21	1.30	1.50
Cuenca	10 años	50 años	100 años	500 años
Cauce_1	30.10	36.42	39.13	45.15

Los valores obtenidos para el coeficiente de escorrentía e intensidad media son:

Coeficiente de escorrentía C				
	Período de Retorno			
Cuenca	10 años	50 años	100 años	500 años
Cauce_1	0.25	0.30	0.32	0.36

Intensidad media				
	Período de Retorno			
Cuenca	10 años	50 años	100 años	500 años
Cauce_1	32.32	45.78	52.06	67.77

Los caudales finalmente obtenidos para cada uno de los cauces considerados son:

Caudal máximo Racional (m³/s)				
	Período de Retorno			
Cuenca	10 años	50 años	100 años	500 años
Cauce_1	0.45	0.76	0.92	1.36

5. ESTUDIO HIDRÁULICO

El estudio hidráulico analiza el riesgo de inundación en situación actual partiendo de la topografía original y los hietogramas de cálculo resultantes del estudio hidrológico.

La simulación hidráulica se realiza con el software HEC-RAS v5.07 utilizando el módulo de análisis bidimensional, considerando esta elección acertada dadas las características del emplazamiento.

Con motivo de la configuración de la red de drenaje asociada al arroyo del El Limbo que cuenta con varios afluentes en el tramo objeto de estudio, se desarrolla un análisis del proceso de precipitación sobre toda la cuenca como parte del estudio hidráulico por la

información que pueda aportar sobre los procesos de escorrentía superficial. La simulación hidráulica se realiza con el software HEC-RAS v5.07 utilizando el módulo de análisis bidimensional.

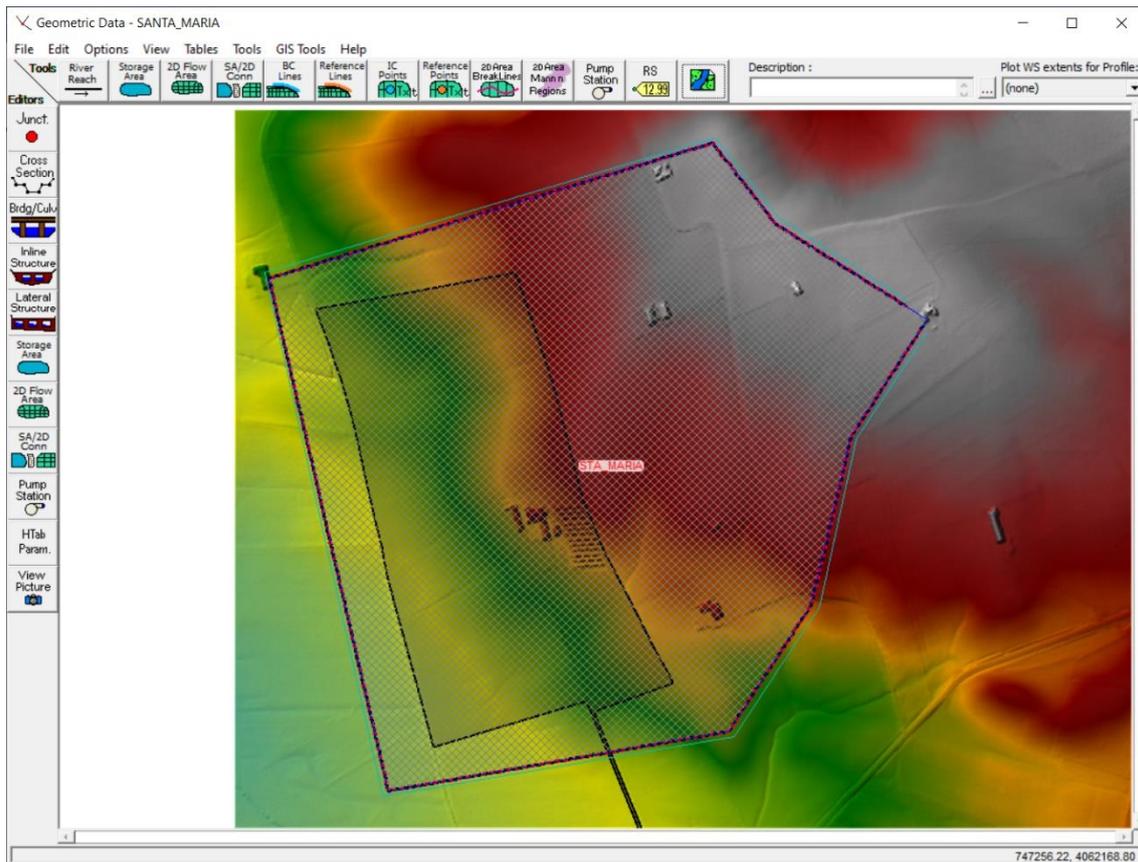
El modelo propuesto es un programa de cálculo hidráulico y no hidrológico, si bien se puede añadir la precipitación como una condición de contorno, no incorpora entre sus capacidades el estudio de los caudales desde el punto de vista de la hidrología.

Esta parte del modelo puede emplearse adoptando las precauciones necesarias como aplicación del coeficiente de escorrentía, interpretación de resultados, etc. confirmando, entre otras cuestiones, la coherencia de los caudales obtenidos.

El análisis del proceso de precipitación sobre toda la cuenca se realiza teniendo en cuenta la hora y media de mayor intensidad para los períodos de retorno de 10, 100 y 500 años. La lluvia previa a esta hora permite asegurar que se ha superado el umbral de escorrentía por lo que no se consideran pérdidas iniciales en la precipitación.

Se tiene en cuenta que el coeficiente de escorrentía estimado es del orden de 0,23 para 10 años, 0,30 para 100 años y 0,34 para 500 años de período retorno.

Los caudales y precipitaciones de cálculo obtenidos según este criterio en el estudio hidrológico constituyen el principal dato de entrada junto con la geometría o topografía actual. En el desarrollo del modelo se ha localizado la entrada con aporte de caudal propio.



El Limbo. Esquema del Modelo Hidráulico.

El modelo hidráulico contempla el mallado con igual tamaño en toda el área de inundación, y con más detalle la zona correspondiente al cauce. Se adopta un coeficiente de rugosidad o n de Manning general de 0,045 y de 0,1 para aquellas zonas con presencia de arbolado o matorral espeso, y considera como condición de contorno de entrada los hidrogramas obtenidos en el estudio hidrológico, y la pendiente del régimen uniforme en la salida coincidente con la pendiente natural del terreno. Además de realizar un análisis de sensibilidad durante la modelización hidráulica, las condiciones de contorno se distancian de la zona objeto de estudio con la finalidad de garantizar que no afectan a los resultados obtenidos.



Malla general de cálculo y zonas con mayor precisión.

Las siguientes figuras muestran los resultados obtenidos considerando la precipitación de la hora y media de mayor intensidad en los distintos escenarios contemplados corregida con el coeficiente de escorrentía. Para no distorsionar los resultados se ha seleccionado el método de representación más adecuado disponiendo además un filtro para calados inferiores a 5 cm.

5.1 RESULTADOS MODELO HIDRÁULICO

Las siguientes figuras resumen los resultados de la modelización hidráulica para los tramos de los arroyos y cauces objeto de estudio.



Línea de máxima inundación en análisis de riesgo de inundación (T=10 años)



Velocidades máximas alcanzadas en análisis de riesgo de inundación (T=10 años)



Línea de máxima inundación en análisis de riesgo de inundación (T=100 años)



Velocidades máximas alcanzadas en análisis de riesgo de inundación (T=100 años)



Línea de máxima inundación en análisis de riesgo de inundación (T=500 años)



Velocidades máximas alcanzadas en análisis de riesgo de inundación (T=500 años)

Tal y como se puede observar los cauces analizados presentan poca capacidad de desagüe acorde a las condiciones topográficas y de definición de los cauces donde las modificaciones sufridas hacen que no presenten una capacidad adecuada. También se observan zonas donde no se circula de manera correcta en las proximidades a las vías de comunicación.

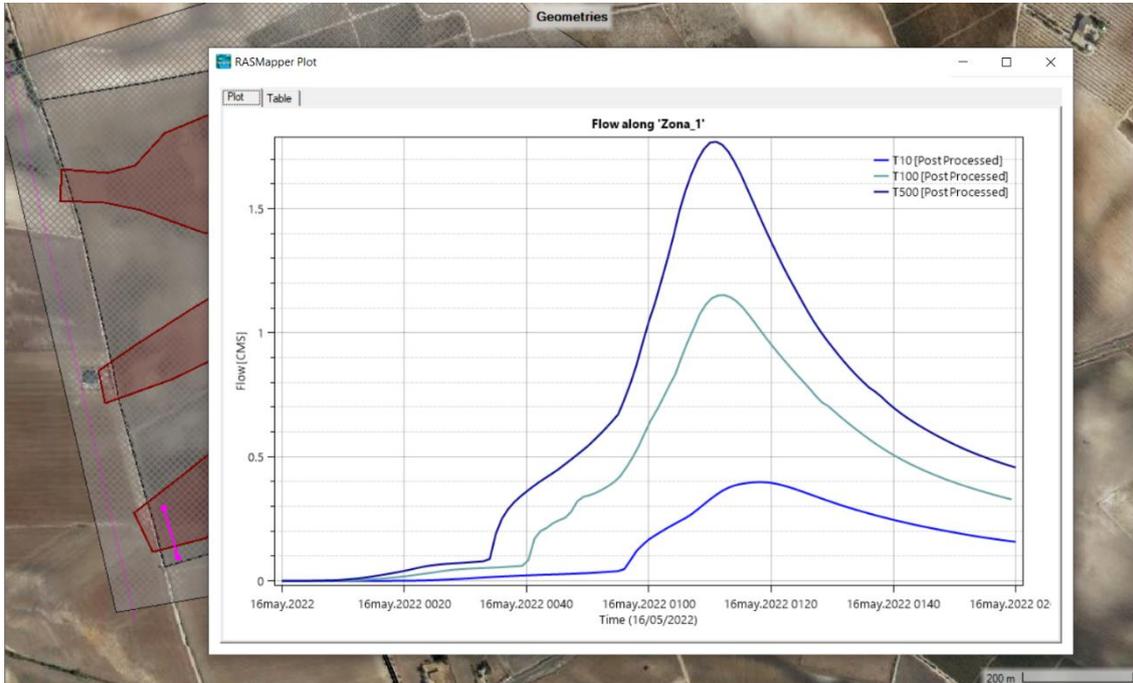
Los caudales asociados a los distintos períodos de retorno circulan por los cauces formados sin grandes diferencias, con calados que pueden superar puntualmente 0,25 m de altura, y velocidades que pueden llegar a superar 1,5 m/s considerando la avenida correspondiente a 500 años de período de retorno.

En la siguiente imagen se representan las tres líneas de inundación, permitiendo comprobar que salvo zonas puntuales donde la circulación es difusa la extensión de la inundación es similar para los escenarios contemplados.



Línea de inundación para T=10 años (azul), 100 años (verde) y 500 años (magenta)

La siguiente imagen muestra los caudales simulados en el tramo del arroyo del El Limbo, comprobando que están en orden de magnitud con los obtenidos en el estudio hidrológico resultando algo mayores por lo que los resultados quedarían del lado de la seguridad.



5.2 ANÁLISIS DE FLUJO PREFERENTE

De acuerdo con el artículo 9.2 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, en las zonas de flujo preferente sólo podrán ser autorizadas por el organismo de cuenca aquellas actividades no vulnerables frente a las avenidas y que no supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe de dicha vía. La zona de flujo preferente es aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas. A los efectos de la aplicación de la definición anterior, se

considerará que pueden producirse graves daños sobre las personas y los bienes cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida satisfagan uno o más de los siguientes criterios:

- Que el calado sea superior a 1 m.
- Que la velocidad sea superior a 1 m/s.
- Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m²/s.

En la delimitación de la zona de flujo preferente se empleará toda la información de índole histórica y geomorfológica existente, a fin de garantizar la adecuada coherencia de los resultados con las evidencias físicas disponibles sobre el comportamiento hidráulico del cauce.

Las siguientes figuras representan el valor del producto calado por velocidad, velocidades y calados para los cauces analizados destacando los límites indicados anteriormente.



Resultados del producto calado por velocidad ($V \cdot D$) para $T=100$ años.



Resultados de velocidad para T=100 años.



Resultados de calado para T=100 años.



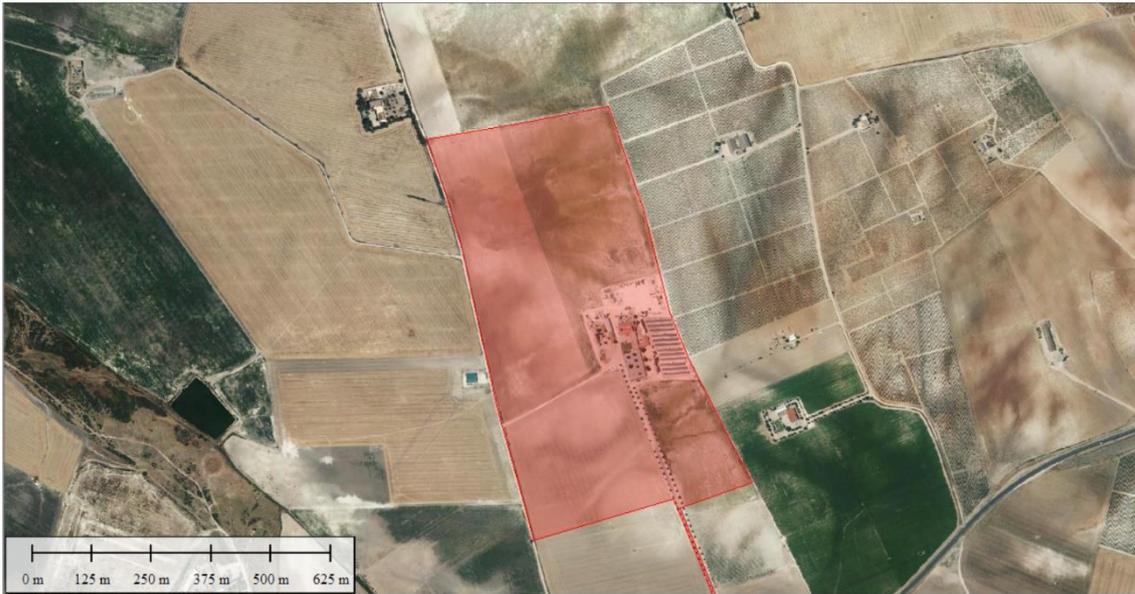
Zona de Flujo Preferente

En las imágenes anteriores se puede comprobar que debido a la configuración del terreno y a la ausencia de un cauce preferencial, no existen zonas con riesgo de graves daños ($V \cdot D > 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$) o que superan los límites indicados se encuentran restringidas a los propios cauces analizados salvo puntualmente el criterio de velocidad superior a 1 m/s.

6. CONTRASTE DE RESULTADOS

La definición de posibles cauces o en su caso del Dominio Público Hidráulico debe tener en cuenta, además de los resultados de la simulación hidráulica, otros aspectos como son la topografía, geomorfología, datos históricos, etc. Este contraste se realiza además para la definición del riesgo de inundabilidad.

La siguiente imagen muestra la ubicación de los terrenos sobre la ortofoto más actual.



Emplazamiento El Limbo sobre ortofoto PNOA.

Las vías de desagüe actuales se encuentran definidas en el entorno de los terrenos que ocupa este emplazamiento, donde topográfica y geomorfológicamente es posible delimitarlas. Este aspecto se puede comprobar tanto en la foto más actual como en todas las anteriores disponibles.

Las fotos aéreas más antiguas se corresponden con el denominado vuelo americano de los años 1956/57, mostrando a continuación la correspondiente a la zona objeto de estudio.



Emplazamiento El Limbo. Vuelo Americano

Tal y como se puede comprobar estos terrenos no han sufrido alteraciones significativas en los últimos 60 años con relación al sistema de drenaje salvo las realizadas con motivo del aprovechamiento agrícola de parte de los terrenos.

Con relación a los posibles trámites administrativos, la definición de DPH obtenida para los distintos cauces al considerar la avenida de 10 años de período de retorno es coherente con el resto de información existente considerada en la normativa actual.

Independientemente de estos trámites, los terrenos presentan el riesgo de inundación definido en los apartados anteriores, riesgo que deberá tenerse en cuenta en la fase de diseño de la planta para evitar en lo posible los daños asociados.

7. CONCLUSIONES

Este estudio desarrolla el estudio hidrológico e hidráulico básico para caracterización del riesgo de inundación de los terrenos donde se ubicará la futura planta fotovoltaica denominada El Limbo.

El análisis se desarrolla según las metodologías y criterios habituales para este tipo de estudios.

Esta infraestructura, para la que no se prevén movimientos significativos de tierras que modifiquen la configuración del terreno, es permeable permitiendo el proceso de escorrentía superficial en las mismas condiciones que se realiza en la actualidad, evitando disponer elementos incompatibles con la inundación en los puntos bajos y proponiendo los elementos necesarios para garantizar el correcto funcionamiento.

Debido a la configuración del emplazamiento seleccionado, la topografía y la capacidad hidráulica de los cauces analizados, la circulación de los posibles caudales en situación de avenida tiene lugar por el cauce definido. El riesgo de inundabilidad por tanto es bajo, sin representar daños graves tanto a personas como a bienes materiales, salvo los incompatibles con la propia inundación.

Con relación a los posibles trámites administrativos, la definición de DPH obtenida al considerar la avenida de 10 años de período de retorno para los cauces estudiados es coherente con el resto de información existente considerada en la normativa actual.

Las zonas detectadas con menor capacidad de evacuación favorecen la acumulación de agua tanto superficial como subterránea sin calados importantes salvo zonas puntuales o los propios cursos de agua. Se podría plantear corregir la pendiente y facilitar la evacuación de caudales mediante un sistema de drenaje que respete la configuración actual del terreno, o evitar instalaciones y equipos que pudieran verse afectados.

La interpretación de resultados debe considerar las limitaciones del modelo empleado ya que no representa, por ejemplo, la capacidad de infiltración del terreno en

las zonas de terrazas y/o zonas de cultivo. Los resultados obtenidos representarían la situación más desfavorable correspondiente a suelos saturados en el momento de máxima precipitación.

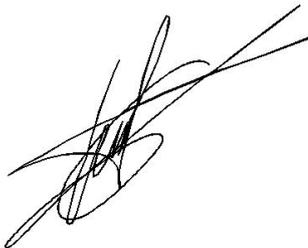
El trazado de caminos internos deberá considerar los elementos de drenaje necesarios y, en los cruces de caminos con los cauces principales, deben preverse las obras necesarias para su protección.

Los cruces de zanjas con cauces deberán protegerse mediante un relleno de pedraplén o grava de 20-30 cm de espesor en su parte superior, a lo largo de toda la longitud afectada, y con un ancho igual al doble de la zanja normal.

En Cádiz, a junio de 2022

Por SOLUTIO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Juan José Gázquez González

Col. 845

El Ingeniero de Caminos, C y P.



Fdo.: Guillermo Berbel Castillo

Col. 15.152

PLANOS



Coordenadas UTM ETRS89		
X	Y	Zona
746003,28	4062073,54	29 S

PSFV Vistahermosa

Camino Tejar o Barbain

LEYENDA
 Lámina Inundación (T = 100)



JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº : 845

GUILLERMO BERBEL CASTILLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº : 15152

Peticionario:
 **URBASOLAR ESPAÑA**
PLANTA FV 12, S.L.U.

Título: PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) - PSFV EL VISTAHERMOSA

Plano de
Estudio de Inundabilidad

Escala
1/2.000
Fecha
Junio 2022

Número Hoja
Anejo 9 1 de 1
Referencia
P69.1_22

DOCUMENTO III PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1	PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES	4
1.1	REGLAMENTOS Y NORMAS	4
1.2	MATERIALES	4
1.3	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	5
1.4	INTERPRETACIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO	6
1.5	OBRAS COMPLEMENTARIAS	7
1.6	MODIFICACIONES	7
1.7	OBRA DEFECTUOSA.....	7
1.8	MEDIOS AUXILIARES.....	7
1.9	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS.....	8
1.10	RECEPCIÓN DE LAS OBRAS	8
1.11	CONTRATACIÓN DE LAS EMPRESAS.....	9
1.12	FIANZA	9
2	CONDICIONES ECONÓMICAS.....	9
2.1	ABONO DE LA OBRA.....	9
2.2	PRECIOS	10
2.3	REVISIÓN DE PRECIOS.....	10
2.4	PENALIZACIONES	10
2.5	CONTRATO	10
2.6	RESPONSABILIDADES.....	11
2.7	RESCISIÓN DE CONTRATO	11
2.8	LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN DEL CONTRATO.....	12
3	CONDICIONES FACULTATIVAS	12
3.1	NORMAS A SEGUIR.....	12
3.2	PERSONAL.....	13
4	CONDICIONES TÉCNICAS	13
4.1	OBRA CIVIL	14
4.1.1	MATERIALES BÁSICOS.....	14
4.1.2	RECOGIDA Y LIMPIEZA DE LA ZONA.....	14
4.2	EQUIPOS ELÉCTRICOS	14
4.2.1	GENERALIDADES	14
4.2.2	CABLES DE TENSIÓN NOMINAL RV-K 0,6/1 KV.....	18

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

4.2.3	CONDUCTORES DE PROTECCIÓN	19
4.2.4	IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.....	19
4.2.5	TUBOS Y CANALIZACIONES PROTECTORAS	20
4.2.6	CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN.....	20
4.2.7	CUADROS ELÉCTRICOS.....	21
4.2.8	APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA	22
4.2.9	APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN.....	29
4.2.10	TRANSFORMADORES DE POTENCIA	30
4.2.11	RED DE TIERRAS.....	30
4.2.12	EQUIPOS DE MEDIDA.....	31
4.3	ENSAYOS.....	32
5	CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN	34

1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto definir al Contratista el alcance del trabajo y la ejecución cualitativa del mismo.

El trabajo eléctrico consistirá en la instalación eléctrica completa para fuerza, suministro, acometida, alumbrado y tierra.

El alcance del trabajo del Contratista incluye el diseño y preparación de todos los planos, diagramas, especificaciones, lista de material y requisitos para la adquisición e instalación del trabajo.

1.1 REGLAMENTOS Y NORMAS

Todas las unidades de obra se ejecutarán cumpliendo las prescripciones indicadas en los Reglamentos de Seguridad y Normas Técnicas de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones, tanto de ámbito nacional, autonómico como municipal, así como todas las otras que se establezcan en la Memoria Descriptiva del mismo.

Se adaptarán además, a las presentes condiciones particulares que complementarán las indicadas por los Reglamentos y Normas citadas.

1.2 MATERIALES

Todos los materiales empleados serán de primera calidad. Cumplirán las especificaciones y tendrán las características indicadas en el proyecto y en las normas técnicas generales, y además en las de la Compañía Distribuidora de Energía, para este tipo de materiales.

Toda especificación o característica de materiales que figuren en uno solo de los documentos del Proyecto, aún sin figurar en los otros es igualmente obligatoria.

En caso de existir contradicción u omisión en los documentos del proyecto, el Contratista obtendrá la obligación de ponerlo de manifiesto al Técnico Director de la obra,

quien decidirá sobre el particular. En ningún caso podrá suplir la falta directamente, sin la autorización expresa.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de iniciarse esta, el Contratista presentará al Técnico Director los catálogos, cartas muestra, certificados de garantía o de homologación de los materiales que vayan a emplearse. No podrá utilizarse materiales que no hayan sido aceptados por el Técnico Director.

1.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

COMIENZO:

El contratista dará comienzo la obra en el plazo que figure en el contrato establecido con la Propiedad, o en su defecto a los quince días de la adjudicación definitiva o de la firma del contrato.

El Contratista está obligado a notificar por escrito o personalmente en forma directa al Técnico Director la fecha de comienzo de los trabajos.

PLAZO DE EJECUCIÓN:

La obra se ejecutará en el plazo que se estipule en el contrato suscrito con la Propiedad o en su defecto en el que figure en las condiciones de este pliego.

Cuando el Contratista, de acuerdo, con alguno de los extremos contenidos en el presente Pliego de Condiciones, o bien en el contrato establecido con la Propiedad, solicite una inspección para poder realizar algún trabajo ulterior que esté condicionado por la misma, vendrá obligado a tener preparada para dicha inspección, una cantidad de obra que corresponda a un ritmo normal de trabajo.

Cuando el ritmo de trabajo establecido por el Contratista, no sea el normal, o bien a petición de una de las partes, se podrá convenir una programación de inspecciones obligatorias de acuerdo con el plan de obra.

LIBRO DE ÓRDENES:

El Contratista dispondrá en la obra de un Libro de Órdenes en el que se escribirán las que el Técnico Director estime darle a través del encargado o persona responsable, sin perjuicio de las que le dé por oficio cuando lo crea necesario y que tendrá la obligación de firmar el enterado.

1.4 INTERPRETACIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO

La interpretación técnica de los documentos del Proyecto, corresponde al Técnico Director. El Contratista está obligado a someter a éste cualquier duda, aclaración o contradicción que surja durante la ejecución de la obra por causa del Proyecto, o circunstancias ajenas, siempre con la suficiente antelación en función de la importancia del asunto.

El contratista se hace responsable de cualquier error de la ejecución motivado por la omisión de ésta obligación y consecuentemente deberá rehacer a su costa los trabajos que correspondan a la correcta interpretación del Proyecto.

El Contratista está obligado a realizar todo cuanto sea necesario para la buena ejecución de la obra, aun cuando no se halle explícitamente expresado en el pliego de condiciones o en los documentos del proyecto.

El contratista notificará por escrito o personalmente en forma directa al Técnico Director y con suficiente antelación las fechas en que quedarán preparadas para inspección, cada una de las partes de obra para las que se ha indicado la necesidad o conveniencia de la misma o para aquellas que, total o parcialmente deban posteriormente quedar ocultas. De las unidades de obra que deben quedar ocultas, se tomaran antes de ello, los datos precisos para su medición, a los efectos de liquidación y que sean suscritos por el Técnico Director de hallarlos correctos. De no cumplirse este requisito, la liquidación se realizará sobre la base de los datos o criterios de medición aportados por éste.

1.5 OBRAS COMPLEMENTARIAS

El contratista tiene la obligación de realizar todas las obras complementarias que sean indispensables para ejecutar cualquiera de las unidades de obra especificadas en cualquiera de los documentos del Proyecto, aunque en él, no figuren explícitamente mencionadas dichas obras complementarias. Todo ello sin variación del importe contratado.

1.6 MODIFICACIONES

El contratista está obligado a realizar las obras que se le encarguen resultantes de modificaciones del proyecto, tanto en aumento como disminución o simplemente variación, siempre y cuando el importe de las mismas no altere en más o menos de un 25% del valor contratado.

La valoración de las mismas se hará de acuerdo, con los valores establecidos en el presupuesto entregado por el Contratista y que ha sido tomado como base del contrato. El Técnico Director de obra está facultado para introducir las modificaciones de acuerdo con su criterio, en cualquier unidad de obra, durante la construcción, siempre que cumplan las condiciones técnicas referidas en el proyecto y de modo que ello no varíe el importe total de la obra.

1.7 OBRA DEFECTUOSA

Cuando el Contratista halle cualquier unidad de obra que no se ajuste a lo especificado en el proyecto o en este Pliego de Condiciones, el Técnico Director podrá aceptarlo o rechazarlo; en el primer caso, este fijará el precio que crea justo con arreglo a las diferencias que hubiera, estando obligado el Contratista a aceptar dicha valoración, en el otro caso, se reconstruirá a expensas del Contratista la parte mal ejecutada sin que ello sea motivo de reclamación económica o de ampliación del plazo de ejecución.

1.8 MEDIOS AUXILIARES

Serán de cuenta del Contratista todos los medios y máquinas auxiliares que sean precisas para la ejecución de la obra. En el uso de los mismos estará obligado a hacer

cumplir todos los Reglamentos de Seguridad en el trabajo vigente y a utilizar los medios de protección a sus operarios.

1.9 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista la conservación en perfecto estado de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la recepción definitiva por la Propiedad, y corren a su cargo los gastos derivados de ello.

1.10 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

RECEPCIÓN PROVISIONAL:

Una vez terminadas las obras, tendrá lugar la recepción provisional y para ello se practicará en ellas un detenido reconocimiento por el Técnico Director y la Propiedad en presencia del Contratista, levantando acta y empezando a correr desde ese día el plazo de garantía si se hallan en estado de ser admitida.

De no ser admitida se hará constar en el acta y se darán instrucciones al Contratista para subsanar los defectos observados, fijándose un plazo para ello, expirando el cual se procederá a un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional.

PLAZO DE GARANTÍA:

El plazo de garantía será como mínimo de un año, contado desde la fecha de la recepción provisional, o bien el que se establezca en el contrato también contado desde la misma fecha. Durante este período queda a cargo del Contratista la conservación de las obras y arreglo de los desperfectos causados por asiento de las mismas o por mala construcción.

RECEPCIÓN DEFINITIVA:

Se realizará después de transcurrido el plazo de garantía de igual forma que la provisional. A partir de esta fecha cesará la obligación del Contratista de conservar y reparar a su cargo las obras si bien subsistirán las responsabilidades que pudiera tener por defectos ocultos y deficiencias de causa dudosa.

1.11 CONTRATACIÓN DE LAS EMPRESAS

Modo de contratación: El conjunto de las instalaciones las realizará la empresa escogida por selección del mejor presupuesto.

Selección: La empresa escogida será anunciada la semana siguiente a la conclusión del plazo de entrega. Dicha empresa será escogida de mutuo acuerdo entre el propietario y el director de la obra, sin posible reclamación por parte de las otras empresas concursantes.

1.12 FIANZA

En el contrato se establecerá la fianza que el contratista deberá depositar en garantía del cumplimiento del mismo, o, se convendrá una retención sobre los pagos realizados a cuenta de obra ejecutada.

De no estipularse la fianza en el contrato se entiende que se adopta como garantía una retención del 5% sobre los pagos a cuenta citados.

En el caso de que el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, o a atender la garantía, la Propiedad podrá ordenar ejecutarlas a un tercero, abonando su importe con cargo a la retención o fianza, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho la Propiedad si el importe de la fianza no bastase.

La fianza retenida se abonará al Contratista en un plazo no superior a treinta días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra.

2 CONDICIONES ECONÓMICAS

2.1 ABONO DE LA OBRA

En el contrato se deberá fijar detalladamente la forma y plazos que se abonarán las obras. Las liquidaciones parciales que puedan establecerse tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a las certificaciones que resulten de la

liquidación final. No suponiendo, dichas liquidaciones, aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Terminadas las obras se procederá a la liquidación final que se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el contrato.

2.2 PRECIOS

El contratista presentará, al formalizarse el contrato, relación de los precios de las unidades de obra que integran el proyecto, los cuales de ser aceptados tendrán valor contractual y se aplicarán a las posibles variaciones que pueda haber.

Estos precios unitarios, se entiende que comprenden la ejecución total de la unidad de obra, incluyendo todos los trabajos aún los complementarios y los materiales así como la parte proporcional de imposición fiscal, las cargas laborales y otros gastos repercutibles.

En caso de tener que realizarse unidades de obra no previstas en el proyecto, se fijará su precio entre el Técnico Director y el Contratista antes de iniciar la obra y se presentará a la propiedad para su aceptación o no.

2.3 REVISIÓN DE PRECIOS

En el contrato se establecerá si el contratista tiene derecho a revisión de precios y la fórmula a aplicar para calcularla. En defecto de esta última, se aplicará a juicio del Técnico Director alguno de los criterios oficiales aceptados.

2.4 PENALIZACIONES

Por retraso en los plazos de entrega de las obras, se podrán establecer tablas de penalización cuyas cuantías y demoras se fijarán en el contrato.

2.5 CONTRATO

El contrato se formalizará mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes. Comprenderá la adquisición de todos los materiales, transporte, mano de obra, medios auxiliares para la ejecución de la

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

obra proyectada en el plazo estipulado, así como la reconstrucción de las unidades defectuosas, la realización de las obras complementarias y las derivadas de las modificaciones que se introduzcan durante la ejecución, éstas últimas en los términos previstos.

La totalidad de los documentos que componen el Proyecto Técnico de la obra serán incorporados al contrato y tanto el contratista como la Propiedad deberán firmarlos en testimonio de que los conocen y aceptan.

2.6 RESPONSABILIDADES

El Contratista es el responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el proyecto y en el contrato. Como consecuencia de ello vendrá obligado a la demolición de lo mal ejecutado y a su reconstrucción correctamente sin que sirva de excusa el que el Técnico Director haya examinado y reconocido las obras.

El contratista es el único responsable de todas las contravenciones que él o su personal cometan durante la ejecución de las obras u operaciones relacionadas con las mismas. También es responsable de los accidentes o daños que por errores, inexperiencia o empleo de métodos inadecuados se produzcan a la propiedad a los vecinos o terceros en general.

El Contratista es el único responsable del incumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia laboral respecto de su personal y por tanto los accidentes que puedan sobrevenir y de los derechos que puedan derivarse de ellos.

2.7 RESCISIÓN DE CONTRATO

Se considerarán causas suficientes para la rescisión del contrato las siguientes:

Primero: Muerte o incapacitación del Contratista.

Segunda: La quiebra del contratista.

Tercera: Modificación del proyecto cuando produzca alteración en más o menos 25% del valor contratado.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Cuarta: Modificación de las unidades de obra en número superior al 40% del original.

Quinta: La no iniciación de las obras en el plazo estipulado cuando sea por causas ajenas a la Propiedad.

Sexta: La suspensión de las obras ya iniciadas siempre que el plazo de suspensión sea mayor de seis meses.

Séptima: Incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique mala fe.

Octava: Terminación del plazo de ejecución de la obra sin haberse llegado a completar ésta.

Décima: Actuación de mala fe en la ejecución de los trabajos.

Decimoprimer: Destajar o subcontratar la totalidad o parte de la obra a terceros sin la autorización del Técnico Director y la Propiedad.

2.8 LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN DEL CONTRATO

Siempre que se rescinda el Contrato por causas anteriores o bien por acuerdo de ambas partes, se abonará al Contratista las unidades de obra ejecutadas y los materiales acopiados a pie de obra y que reúnan las condiciones y sean necesarios para la misma.

Cuando se rescinda el contrato llevará implícito la retención de la fianza para obtener los posibles gastos de conservación del período de garantía y los derivados del mantenimiento hasta la fecha de nueva adjudicación.

3 CONDICIONES FACULTATIVAS

3.1 NORMAS A SEGUIR

El diseño de la instalación eléctrica estará de acuerdo con las exigencias o recomendaciones expuestas en la última edición de los siguientes códigos:

1.- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

2.- Normas UNE.

3.- Publicaciones del Comité Electrotécnico Internacional (CEI).

4.- Plan nacional y Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.

5.- Normas de la Compañía Suministradora.

6.- Lo indicado en este pliego de condiciones con preferencia a todos los códigos y normas.

7.- Plan general y ordenanza general de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

3.2 PERSONAL

El encargado recibirá, cumplirá y transmitirá las instrucciones y órdenes del Técnico Director de la obra.

El Contratista tendrá en la obra, el número y clase de operarios que haga falta para el volumen y naturaleza de los trabajos que se realicen, los cuales serán de reconocida aptitud y experimentados en el oficio. El Contratista estará obligado a separar de la obra, a aquel personal que a juicio del Técnico Director no cumpla con sus obligaciones, realice el trabajo defectuosamente, bien por falta de conocimientos o por obrar de mala fe.

4 CONDICIONES TÉCNICAS

Este pliego de Condiciones Técnicas Generales alcanza el conjunto de características que deberán cumplir los materiales utilizados en la construcción, así como las técnicas de colocación en obra y las que deberán regir en la ejecución de cualquier tipo de instalación y de obras necesarias y dependientes. Para cualquier tipo de especificación, no incluida en este Pliego, se tendrá en cuenta lo que indique la normativa vigente.

4.1 OBRA CIVIL

4.1.1 Materiales básicos

Todos los materiales básicos que se utilizarán durante la ejecución de las obras, serán de primera calidad y cumplirán las especificaciones que se exigen en las Normas y Reglamentos de la legislación vigente.

4.1.2 Recogida y limpieza de la zona

Definición:

Se define como la limpieza y retirada de material de la zona, el trabajo consiste en extraer y retirar, de las zonas designadas, todos los materiales, objetos, o cualquier otro material no deseable para poder empezar la ejecución de la obra y al finalizarla.

Todo esto se realizará de acuerdo con las especificaciones y con los datos que, sobre el particular, incluyen los correspondientes documentos del Proyecto.

Ejecución de las obras:

Los trabajos se realizaran de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a las obras.

Los materiales no combustibles serán retirados por el Contratista de la manera y en los lugares que se establezca el facultativo encargado de las obras.

4.2 EQUIPOS ELÉCTRICOS

4.2.1 Generalidades

El contratista será el responsable del suministro de los equipos, elementos eléctricos. La mínima protección será IP54, según DIN 40050, garantizándose una protección contra depósitos nocivos de polvo y salpicaduras de agua; garantía de protección contra derivaciones.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Se preverán prensaestopas de aireación en las partes inferiores de los armarios. En los armarios grandes, en la parte inferior y superior, para garantizar mejor la circulación del aire.

Así mismo no se dejará subir la temperatura en la zona de los cuadros eléctricos y de instrumentación por encima de los 35°C por lo que el contratista deberá estudiar dicha condición y los medios indicados en el proyecto, ventilación forzada y termostato ambiental, para que si no los considera suficiente prevea acondicionamiento de aire por refrigeración, integrada en los cuadros o ambiental para la zona donde están situados.

Así pues todos los armarios incorporarán además como elementos auxiliares propios, los siguientes accesorios:

Ventilación forzada e independiente del exterior. Resistencia de calentamiento.

Refrigeración, en caso de que se requiera.

Dispositivo químico-pasivo de absorción de la humedad.

Iluminación interior.

Seguridad de intrusismo y vandalismo.

Accesibilidad a todos sus módulos y elementos.

Se tendrán en cuenta las condiciones ambientales de uso. Por ello, se aplicará la clasificación 721-2 de polvo, arena, niebla salina, viento, etc. según norma IEC 721.

Para determinar los dispositivos de protección en cada punto de la instalación se deberá calcular y conocer:

La intensidad de empleo en función del coste. Fin, simultaneidad, utilización y factores de aplicación previstos e imprevistos. De éste último se fijará un factor, y éste se expresará en la oferta.

La intensidad del cortocircuito.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

El poder de corte del dispositivo de protección, que deberá ser mayor que la ICC (intensidad de cortocircuito) del punto en el cual está instalado.

La coordinación del dispositivo de protección con el aparellaje situado aguas abajo.

La selectividad a considerar en cada caso, con otros dispositivos de protección situados aguas arriba.

Se determinará la sección de fases y la sección de neutro en función de protegerlos contra sobrecargas, verificándose:

La intensidad que pueda soportar la instalación será mayor que la intensidad de empleo, previamente calculada.

La caída de tensión en el punto más desfavorable de la instalación será inferior a la caída de tensión permitida, considerados los casos más desfavorables, como por ejemplo tener todos los equipos en marcha con las condiciones ambientales extremas.

Las secciones de los cables de alimentación general y particular tendrán en cuenta los consumos de las futuras ampliaciones.

Se verificará la relación de seguridad (V_c / V_L), tensión de contacto menor o igual a la tensión límite permitida según los locales ITCBT24, protección contra contactos directos e indirectos.

La protección contra sobrecargas y cortocircuitos se hará, preferentemente, con interruptores automáticos de alto poder de cortocircuito, con un poder de corte aproximado de 50 kA, y tiempo de corte inferior a 10 ms. Cuando se prevean intensidades de cortocircuito superiores a las 50 kA, se colocarán limitadores de poder de corte mayor que 100 kA y tiempo de corte inferior a 5 ms.

Así mismo poseerán bloques de contactos auxiliares que discriminen y señalicen el disparo por cortocircuito, del térmico, así como posiciones del mando manual.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Idéntica posibilidad de rearme a distancia tendrán los detectores de defecto a tierra.

Las curvas de disparo magnético de los disyuntores, L-V-D, se adaptarán a las distintas protecciones de los receptores.

Cuando se empleen fusibles como limitadores de corriente, éstos se adaptarán a las distintas clases de receptores, empleándose para ello los más adecuados, ya sean aM, gF, gL o gT, según la norma UNE 21-103.

Todos los relés auxiliares serán del tipo enchufable en base tipo undecal, de tres contactos inversores, equipados con contactos de potencia, (10 A para carga resistiva, $\cos. \phi=1$), aprobados por UL.

La protección contra choque eléctrico será prevista, y se cumplirá con las normas UNE 20383 y ITCBT24.

La determinación de la corriente admisible en las canalizaciones y su emplazamiento será, como mínimo, según lo establecido en ITCBT06. La corriente de las canalizaciones será 1,5 veces la corriente admisible.

Las caídas de tensión máximas autorizadas serán según ITCBT19, siendo el máximo, en el punto más desfavorable, del 3% en iluminación y del 5% en fuerza. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente, en las condiciones atmosféricas más desfavorables.

Los conductores eléctricos usarán los colores distintivos según normas UNE, y serán etiquetados y numerados para facilitar su fácil localización e interpretación en los planos y en la instalación. El sistema de instalación será según la instrucción ITCBT20 y otras por interiores y receptores, teniendo en cuenta las características especiales de los locales y tipo de industria.

El contratista debe detallar en su oferta todos los elementos y equipos eléctricos ofrecidos, indicando nombre de fabricante.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Además de las especificaciones requeridas y ofrecidas, se debe incluir en la oferta:

a) Memorando de cálculos de carga, de iluminación, de tierra, protecciones y otros que ayuden a clasificar la calidad de las instalaciones ofertadas.

b) Diseños preliminares y planos de los sistemas ofertados. En planos se empleará simbología normalizada S/UNE 20.004 Se tenderá a homogeneizar el tipo de esquema, numeración de borneros de salida y entrada y en general todos los elementos y medios posibles de forma que facilite el mantenimiento de las instalaciones.

4.2.2 Cables de tensión nominal RV-K 0,6/1 kV

Los cables RV 0,6/1KV se regirán por la norma UNE 21.123-2.

Los conductores deberán estar constituidos según la norma UNE 21.022 y serán salvo que se exprese lo contrario de cobre recocido. Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en las normas UNE 21.011, así como las normas sobre la no propagación de la llama: UNE-EN 50625-2-1, IEC 60332-1, NFC 32070-C2 y de no propagación del incendio UNE 50266-2-4, IEC 60332-3 Y IEEE 383.

Los aislamientos serán de una mezcla de polietileno reticulado del tipo XLPE según designación de la norma UNE 21.123.

Las cubiertas serán de una mezcla de PVC del tipo ST2 según designación de la misma norma.

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan se efectuarán las conexiones con terminales de presión y fundas termorretráctiles. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento a terminales o bornas de conexión. No se admitirán conexiones donde el conductor sobresalga de la borna o terminal.

Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornas o kits. No se permitirán empalmes realizados por torsión de un conductor sobre todo.

Los cables se fijarán a los soportes mediante bridas, abrazaderas o collares de forma que no se perjudique a las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación consecutivos no excederá de 0,40 metros para conductores sin armar, y 0,75 metros para conductores armados.

Cuando por las características del tendido sea preciso instalarlos en línea curva, el radio de curvatura será como mínimo el siguiente:

Diámetro exterior < 25 mm 4 veces el diámetro

Diámetro exterior 25 a 50 mm. 5 veces el diámetro

Diámetro exterior > 50 mm 6 veces el diámetro

Cuando en una bandeja o patinillo se agrupen varios cables, cada uno irá identificado mediante un rótulo en que se exprese su código de identificación que necesariamente deberá coincidir con el que aparezca en los documentos del Proyecto. El rótulo será en letras y/o números indelebles e irá en un tarjetero firmemente sujeto al cable, cada 3 metros y en todas las cajas de derivación o empalme.

4.2.3 Conductores de protección

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección será la indicada en la instrucción ITC-BT-19.

4.2.4 Identificación de los conductores

Los conductores serán de cobre electrostático, de conductividad 56 Ohm/mm², con doble capa de aislamiento, siendo su tensión nominal de 1000 V para los conductores instalados en canalización subterránea y por canaleta homologados según las Normas UNE de la instrucción ITC-BT-02.

Para la identificación de los conductores se seguirá lo dispuesto en la instrucción ITC-BT-19, utilizándose los siguientes colores.

Fases: negro, marrón o gris.

Neutro: azul claro.

Conductor de potencia: amarillo-verde (bicolor).

4.2.5 Tubos y canalizaciones protectoras

Los tubos protectores cumplirán con la Instrucción ITC-BT-21.

4.2.6 Cajas de empalme y derivación

Todos serán construidos de acuerdo con la norma UNE-EN 60.439.1, CEI 695.2, CEI 529 y CEI 144. Estarán construidos con chapa de acero de 10 mm de espesor como mínimo, salvo que se exprese lo contrario. El tratamiento a que se someterá la chapa será el siguiente: limpieza, preparación y acabado. La limpieza incluirá una fase inicial de lijado con lija de hierro y estropajo de aluminio y una segunda fase de desecado de grasa mediante la aplicación de disolvente celulósico a las superficies externas e internas.

La preparación de la superficie incluirá una primera fase de fosfatado con finalidad anticorrosiva, una segunda fase de emplastecido para cubrir las irregularidades, arañazos o pequeñas magulladuras de la chapa, una tercera fase de lijado para igualar la superficie emplasticada y finalmente una cuarta fase de impregnación con tres manos de cromato de cinc.

El acabado incluirá las operaciones de pintado y limpieza final.

El pintado constará de dos etapas, una de pintura intermedia y otra final, ambas con un esmalte de secado al horno del color que estipule la Dirección Técnica. Salvo que se exprese lo contrario, el grado de protección será IP 45.

Están cerrados por todas sus cargas excepto cuando se trate de grandes armarios apoyados sobre bancada y los cables de entrada y salida acudan al cuadro a través de la misma. Serán registrables mediante puerta.

4.2.7 Cuadros eléctricos

En los cuadros eléctricos se incluirán pulsadores frontales de marcha y parada, con señalización del estado de cada aparato (funcionamiento y avería).

El concursante razonará el tipo elegido, indicando las siguientes características:

Estructura de los cuadros, con dimensiones, materiales empleados (perfiles, chapas, etc.), con sus secciones o espesores, protección antioxidante, pinturas, etc.

Compartimentos en que se dividen.

Elementos que se alojan en los cuadros (embarrados, aisladores, etc.), detallando los mismos.

Interruptores automáticos.

Salida de cables, relés de protección, aparatos de medida y elementos auxiliares.

Protecciones que, como mínimo, serán:

Mínima tensión, en el interruptor general automático.

Sobrecarga en cada receptor.

Cortocircuitos en cada receptor.

Defecto a tierra, en cada receptor superior a 10 CV. En menores reagrupados en conjunto de máximo 4 elementos. Estos elementos deben ser funcionalmente semejantes.

Se proyectarán y razonarán los enclavamientos en los cuadros, destinados a evitar falsas maniobras y para protección contra accidentes del personal, así como en el sistema de puesta a tierra del conjunto de las cabinas.

La distribución del cuadro será de tal forma que la alimentación sea la celda central y a ambos lados se vayan situando las celdas o salidas cuando sea necesario.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

En las tapas frontales se incluirá un sinóptico con el esquema unipolar plastificado incluyendo los aparatos de indicación, marcha, protección y título de cada elemento con letreros también plastificados.

Se indicarán los fabricantes de cada uno de los elementos que componen los cuadros y el tipo de los mismos.

Características:

Fabricante: A determinar por el contratista.

Tensión nominal de empleo: 380 V.

Tensión nominal de aislamiento: 750 V.

Tensión de ensayo: 2.500 V durante 1 segundo.

Intensidades nominales en el embarrado horizontal: 500, 800, 1.000, 1.250, 2.500 amperios.

Resistencia a los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuitos: 50 kA.

Protección contra agentes exteriores: IP-54, según IEC, UNE, UTE y DIN.

Dimensiones: varias, con longitud máxima de 2000 mm.

4.2.8 Aparatos de mando y maniobra

Protección contra sobreintensidades

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.

- Cortocircuitos.

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluyendo el conductor neutro o compensador, estarán protegidos contra los efectos de las sobreintensidades.

Protección contra sobrecargas

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado.

Para la protección del conductor neutro o compensador se tendrá en cuenta:

- Cuando el conductor neutro o compensador del circuito tenga una sección inferior a los conductores de fase o polares, y pueda preverse en él sobrecargas que no hagan actuar los dispositivos de protección destinados exclusivamente a aquellos, se colocará un dispositivo de protección general que disponga de un elemento que controle la corriente en el conductor neutro o compensador, de forma que haga actuar el mismo cuando la sobrecarga en este conductor pueda considerarse excesiva.

El dispositivo de protección general puede estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar o por un interruptor automático que corte únicamente los conductores de fase o polares bajo la acción del elemento que controle la corriente en el conductor neutro.

- En los demás casos, se admite que la protección del conductor neutro o compensador esta convenientemente asegurada por los dispositivos que controlan la corriente en los conductores de fase o polares.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

Protección contra cortocircuitos.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

Situación de los dispositivos de protección

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados.

No obstante, no exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente. Esta prescripción no será aplicable a los circuitos destinados a la alimentación de locales mojados o que presenten riesgos de incendio o explosión.

Características de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.

- Los fusibles eran colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Cumplirán la condición

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad-tiempo adecuadas.

Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito.

Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Cuadros de distribución

En el origen de toda instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará un cuadro de distribución en el que se dispondrán un interruptor general de corte omnipolar, así como los dispositivos que parten de dicho cuadro. El cuadro estará construido con materiales adecuados no inflamables.

Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Cuando sean de temer sobretensiones de origen atmosférico, las instalaciones deberán estar protegidas mediante descargadores a tierra situados lo más cerca posible del origen de aquéllas.

En las redes con conductor neutro puesto a tierra, los descargadores deberán conectarse entre cada uno de los conductores de fase o polares y una toma de tierra unida al conductor neutro.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

En las redes con neutro no puesto directamente a tierra, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador, y tierra.

En general, las instalaciones en las que sean de temer sobretensiones de origen atmosférico, se establecerán de forma que quede suficiente separación entre las canalizaciones eléctricas, tanto en el interior como en el exterior de los edificios, en relación con las partes o elementos metálicos unidos a tierra.

La línea de puesta a tierra de los descargadores debe estar aislada. La resistencia de tierra tendrá un valor de 10 ohmios, como máximo.

Puestas a tierra

Las puestas a tierra de la instalación, cuando sean necesarias, se establecerán según se indica en la Instrucción ITC-BT-18.

Protección contra contactos directos

Para considerar satisfecha en las instalaciones, la protección contra los contactos directos, se tomará una de las medidas siguientes:

a) Alejamiento de las partes activas de la instalación a una distancia tal del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan que sea imposible un contacto fortuito con las manos, o por la manipulación de objetos conductores, cuando éstos se utilicen habitualmente cerca de la instalación.

Se considerará zona alcanzable con la mano la que, medida a partir del punto donde la persona pueda estar situada, está a una distancia límite de 2,50 metros hacia arriba, 1,00 metros lateralmente y 1,00 metros hacia abajo. En la figura 1 se señala gráficamente esta zona.

b) Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. Los obstáculos de protección deben estar fijados en forma segura y resistir a los esfuerzos mecánicos usuales que pueden presentarse en su

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

función. Si los obstáculos son metálicos y deben ser considerados como masas, se aplicará una de las medidas de protección previstas contra los contactos indirectos.

c) Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de un aislamiento apropiado, capaz de conservar sus propiedades con el tiempo, y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 miliamperio. La resistencia del cuerpo humano será considerada como de 2.500 ohmios. Las pinturas, barnices, lacas y productos similares no serán considerados como aislamiento satisfactorio a estos efectos.

Protección contra contactos indirectos

Para la elección de las medidas de protección contra contactos indirectos, se tendrá en cuenta la naturaleza de los locales o emplazamientos, las masas y los elementos conductores, la extensión e importancia de la instalación, etc., que obligarán en cada caso a adoptar la medida de protección más adecuada.

Por lo que se refiere a estas medidas de protección, se tendrá en cuenta:

a) Instalaciones con tensiones de hasta 250 voltios con relación a tierra: - En general, con tensiones de hasta 50 voltios con relación a tierra en locales o emplazamientos secos y no conductores, o de 24 voltios en locales o emplazamientos húmedos o mojados, no es necesario establecer sistema de protección alguno.

Con tensiones superiores a 50 voltios es necesario establecer sistemas de protección para instalaciones al aire libre:: en locales con suelo conductor, como por ejemplo, de tierra, arena, piedra, cemento, baldosas, madera dura e incluso ciertos plásticos; en cocinas públicas o domésticas con instalaciones de agua o gas, aunque el suelo no sea conductor; en salas clínicas y, en general, en todo local que incluso teniendo el suelo no conductor quepa la posibilidad de tocar simultánea e involuntariamente elementos conductores puestos a tierra y masas de aparatos de utilización.

b) Instalaciones con tensiones superiores a 250 voltios con relación a tierra:

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

En estas instalaciones es necesario establecer sistemas de protección cualquiera que sea el local, naturaleza del suelo, particularidades del lugar, etc., de que se trate.

Las medidas de protección contra los contactos indirectos pueden ser de las clases siguientes:

Clase A

Esta medida consiste en tomar disposiciones destinadas a suprimir el riesgo mismo, haciendo que los contactos no sean peligrosos, o bien impidiendo los contactos simultáneos entre las masas y elementos conductores, entre los cuales pueda aparecer una diferencia de potencial peligrosa.

Los sistemas de protección de la Clase A, son los siguientes:

- Separación de circuitos.
- Empleo de pequeñas tensiones de seguridad.
- Separación entre las partes activas y las masas accesibles por medio de aislamientos de protección.
- Inaccesibilidad simultánea de elementos conductores y masas.
- Recubrimiento de las masas con aislamientos de protección.
- Conexiones equipotenciales.

Clase B

Esta medida consiste en la puesta a tierra directa o la puesta a neutro de las masas, asociándola a un dispositivo de corte automático, que origine la desconexión de la instalación defectuosa.

Los sistemas de protección de la Clase B, son los siguientes:

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.
- Puesta a tierra de las masas y dispositivo de corte por tensión de defecto.
- Puesta a neutro de las masas y dispositivo de corte por intensidad de defecto.

La aplicación de los sistemas de protección de la Clase A no es generalmente posible, sino de manera limitada y solamente para ciertos equipos, materiales o partes de una instalación.

4.2.9 Aparata de Media Tensión

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

- Aislamiento: El aislamiento integral en gas confiere a la aparatada sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumergimiento del centro por efecto de riadas.

Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.

- Corte: El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad "in situ" del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparatada previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas,

muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

4.2.10 Transformadores de potencia

El transformador o transformadores instalados en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la Memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

4.2.11 Red de tierras

En cada instalación se efectuará una red de tierra. El conjunto de líneas y tomas de tierra tendrán unas características tales, que las masas metálicas no podrán ponerse a una tensión superior a 24 V, respecto de la tierra.

Todas las carcasas de aparatos de alumbrado, así como enchufes, etc., dispondrán de su toma de tierra, conectada a una red general independiente de la de los centros de transformación y de acuerdo con el reglamento de B.T.

Las instalaciones de toma de tierra, seguirán las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones complementarias.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Los materiales que compondrán la red de tierra estarán formados por placas, electrodos, terminales, cajas de pruebas con sus terminales de aislamiento y medición, etc.

Donde se prevea falta de humedad o terreno de poca resistencia se colocarán tubos de humidificación además de reforzar la red con aditivos químicos.

La resistencia mínima a corregir no alcanzará los 4 ohmios.

La estructura de obra civil será conectada a tierra. Todos los empalmes serán tipo soldadura aluminotérmica sistema CADWELL o similar.

4.2.12 Equipos de medida

Este centro incorpora los dispositivos necesitados para la medida de energía al ser de abonado, por lo que se instalarán en el centro los equipos con características correspondientes al tipo de medida prescrito por la compañía suministradora.

Los equipos empleados corresponderán exactamente con las características indicadas en la Memoria tanto para los equipos montados en la celda de medida (transformadores de tensión e intensidad) como para los montados en la caja de contadores (contadores, regleta de verificación...).

- Puesta en servicio

El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán en el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere. A continuación se conectará la aparamenta de conexión siguiente hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos a éste trabajando para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de MT, procederemos a conectar la red de BT.

- Separación de servicio

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

- Mantenimiento

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

Las celdas tipo CGM de ORMAZABAL o similar, empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su aparamenta interior en gas, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

4.3 ENSAYOS

Antes de la puesta en servicio del sistema eléctrico, el Contratista deberá de realizar los ensayos adecuados para probar, a la total satisfacción del Técnico Director de obra, que todos los equipos, aparatos, y cableados han estado instalados correctamente de acuerdo con las normas establecidas y están en condiciones satisfactorias de trabajo.

Todos los ensayos serán presenciados por el Ingeniero que representa al Técnico Director de obra.

Los resultados de los ensayos serán pasados en informes indicando la fecha y nombre de la persona a cargo del ensayo, así como la categoría profesional.

Los cables, antes de ponerse en funcionamiento, se someterán a un ensayo de resistencia del aislamiento entre fases y entre fase y tierra, que se realizará de la forma siguiente:

Alimentación a los cuadros. Con el receptor desconectado medir la resistencia de aislamiento desde el lado de la salida de los arrancadores.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Maniobra de los equipos de interconexión. Con los cables conectados a las estaciones de maniobra y a los dispositivos de protección y mando medir la resistencia de aislamiento entre fases y tierra. Alumbado y fuerza. Medir la resistencia de aislamiento de todos los aparatos que han estado conectados.

Se comprobará la puesta a tierra para determinar la continuidad de los cables de tierra y de sus conexiones y se medirá la resistencia de los electrodos de tierra.

Se comprobarán todas las alarmas del equipo eléctrico para comprobar el funcionamiento adecuado, haciéndolas activar simulando condiciones anormales.

Se comprobarán los cargadores de baterías para comprobar su funcionamiento correcto de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes.

Todas las lámparas de señalización se verificarán a través de un pulsador de prueba.

5 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

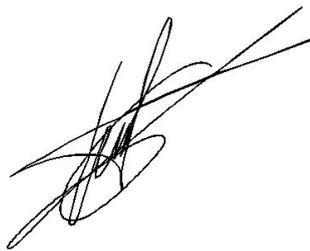
Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

- Autorización administrativa de la obra.
- Proyecto firmado por un técnico competente.
- Certificado de tensión de paso y contacto, emitido por una empresa homologada.
- Certificación de fin de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Conformidad por parte de la compañía suministradora.

En Cádiz, a junio 2022

Por SOLUTIO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Juan José Gázquez González

Col. 845

El Ingeniero de Caminos, C y P.



Fdo.: Guillermo Berbel Castillo

Col. 15.152



DOCUMENTO IV ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1.1	INTRODUCCIÓN	4
1.1.1	Objeto del Estudio de Seguridad	4
1.1.2	Justificación de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud	5
1.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA PROYECTADA.....	6
1.2.1	Datos generales	6
1.2.2	Descripción general de los proyectos y de la obra	6
1.2.3	Programa de ejecución de la obra, número de trabajadores, plazos y presupuestos. 10	
1.3	ORGANIZACIÓN DE LA GESTIÓN PREVENTIVA EN LA OBRA DEL CONTRATISTA	13
1.3.1	Organigrama. Funciones y Responsabilidades.....	13
1.3.2	Instalaciones provisionales de la obra.....	23
1.3.3	Planificación de la actividad preventiva en obra.	25
1.3.4	Contenido del Plan de Seguridad y Salud.	26
1.3.5	Control de acceso a obra.	31
1.3.6	Preparación de los trabajos.....	33
1.3.7	Permisos de trabajo	33
1.4	PREVISIÓN DE ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA.....	34
1.4.1	Previsión de situaciones de emergencia	34
1.4.2	Identificación de posibles situaciones de emergencia.....	35
1.4.3	Medios materiales y humanos a disponer en obra	36
1.4.4	Actuaciones en caso de emergencia	38
1.4.5	Coordinación con medios externos	39

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

1.5	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.	44
1.5.1	Identificación de los riesgos evitables en los trabajos.	44
1.5.2	Prescripciones técnico- preventivas de carácter general.....	44
1.5.3	Actividades y trabajos proyectados. Medidas preventivas	69
1.5.4	Análisis de los equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares	238

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Seguridad y Salud se engloba dentro de los proyectos de construcción e implantación de una instalación solar fotovoltaica formada por un total de 10.800 módulos fotovoltaicos de 540 Wp cada uno, lo que da una potencia pico total de 5,832 MWp de potencia instalada, situada en el término municipal de El Puerto de Santa María.

La energía generada se venderá a través de la conexión de la instalación a la red eléctrica. La planta se conectará a un centro de entrega situado en la misma referencia catastral que la Planta Solar Fotovoltaica. Dicho Centro de entrega se encuentra en la propia Planta Solar Fotovoltaica. Toda la información relativa a este centro de entrega, está incluido en la memoria del “PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) – PSFV VISTAHERMOSA”.

1.1.1 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD

El Estudio de Seguridad y Salud de un proyecto de obra se concibe como el documento de identificación y evaluación anticipada de los riesgos previsibles y planificación técnico-preventiva-económica de las medidas que deban implantarse en cada una de las fases de trabajo de la obra proyectada, así como el vehículo de documentación de las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de salud y seguridad, los previsibles trabajos posteriores a la terminación de las obras.

Asimismo, con el presente Estudio, se pretende trasladar las informaciones y las instrucciones adecuadas en materia de prevención de riesgos laborales a los empresarios que desarrollen actividades en la obra, en cumplimiento de la disposición adicional primera del R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, así como el R.D.L. 5/2000, de 4 de agosto.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

El empresario contratista adjudicatario, deberá trasladárselo a todos los empresarios concurrentes que desarrollen trabajos en la obra.

Las previsiones contenidas en este documento se han realizado sobre las actividades y procesos constructivos definidos en el proyecto y que, según el caso, podrán diferir de los que se ejecuten en la realidad. Por lo tanto, y como deber primero, el empresario contratista deberá establecer y completar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas preventivas tendentes a controlar y evitar los riesgos derivados del proceso de ejecución, que finalmente adopte en cada unidad constructiva respetando, eso sí, los niveles preventivos mínimos fijados en el presente Estudio.

El título del proyecto es "PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) – PSFV VISTAHERMOSA", cuyo promotor es URBASOLAR ESPAÑA PLANTA FV 12, S.L.

1.1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA REDACCIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se hace preciso la redacción de un Estudio de seguridad y salud, y no un estudio básico, al cumplirse los requisitos del artículo 4 del R.D. 1627/97.de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

No en vano el Presupuesto de ejecución por contrata es mayor a 450.759,08 €; la duración estimada es superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente; y el volumen de obra es superior a 500, según el número de trabajadores previsto.

1.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA PROYECTADA

1.2.1 DATOS GENERALES

El título del proyecto es “PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) – PSFV VISTAHERMOSA”, cuyo promotor es URBASOLAR ESPAÑA PLANTA FV 12, S.L.

Los autores del Proyecto son D. Juan José Gazquez González, colegiado nº 845, del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería y D. Guillermo Berbel Castillo, colegiado nº15.152 del Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos.

1.2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PROYECTOS Y DE LA OBRA

Las obras corresponden a la construcción e implantación de una instalación solar fotovoltaica formada por módulos de silicio dispuestos en estructura tipo seguidor a un eje, y formada por un total de 10.800 módulos fotovoltaicos de 540 Wp cada uno, lo que da una potencia pico total de 5,832 MWp de potencia instalada, situada en el término municipal de El Puerto de Santa María. La energía generada se venderá a través de la conexión de la instalación a la red eléctrica.

La potencia total de la planta solar será de 5,832 MWp y 4,99 MWn (esta última dada por la potencia nominal de los inversores elegidos a la temperatura de instalación).

La instalación se realizará con un sistema de seguimiento solar a 1 eje bifila, el cual se describe en el apartado de estructura del Proyecto.

La energía generada se venderá a través de la conexión de la instalación a la red eléctrica. La planta se conectará a un centro de entrega situado en la misma referencia catastral que la Planta Solar Fotovoltaica. Dicho Centro de entrega se encuentra en la propia Planta Solar Fotovoltaica. Toda la información relativa a este centro de entrega, está incluido en la memoria del “PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR

FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)
– PSFV VISTAHERMOSA”.

1.2.2.1 CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO

Planta fotovoltaica

La actuación se encuentra en la provincia de Cádiz, concretamente cerca del núcleo de El Puerto de Santa María.

El acceso a la planta fotovoltaica se realizará a través de la carretera autonómica A-2078 PK6+180

El contratista deberá indicar en su Plan de Seguridad y Salud las rutas planificadas para la entrada y salida a las áreas de trabajo. Dichas rutas deberán quedar definidas para:

- Tráfico de vehículos.
- Acceso de peatones.

Del mismo modo dejará definidas las zonas de acopio y las instalaciones provisionales y/o definitivas.

La ubicación de la instalación se encuentra en las siguientes coordenadas geográficas:

- Coordenadas UTM ETRS89:
- X: 746003,28
- Y: 4062073,54
- Zona: 29S
- Altitud: 0 m.s.n.m.

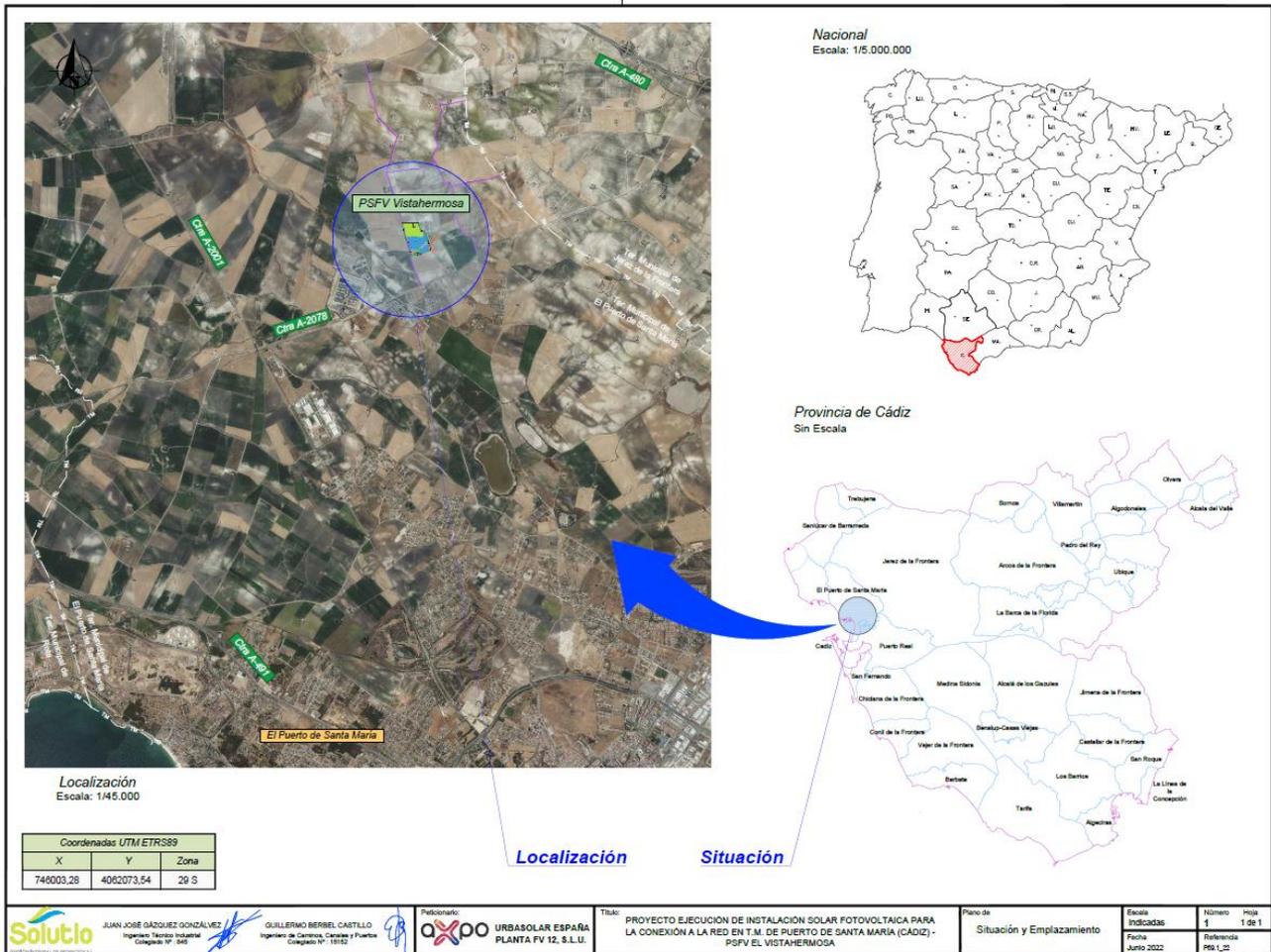
RELACIÓN DE PARCELAS Y DATOS CATASTRALES:

Términos Municipales: EL PUERTO DE SANTA MARÍA

T.M.	POLIGONO	PARCELA	REF. CATASTRAL	SUP. CATASTRAL m ²	SUP. VALLADA m ²
EL PUERTO DE SANTA MARÍA	5	45	11027A00500045	351.649	114.762,31

Actualmente, los terrenos en los que se emplazarán los proyectos están siendo utilizados para uso de explotación agraria.

A continuación, se muestra la situación.



1.2.2.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA.

El proyecto contempla las siguientes actividades:

PARQUE FOTOVOLTAICO

- Preparación del terreno, ejecución de accesos y caminos internos.
- Montaje de módulos fotovoltaicos. (Hincado, montaje de estructura y paneles).
- Ejecución y montaje de inversores.
- Ejecución de instalación eléctrica de media y baja tensión.
- Ejecución de instalación de sistema de vigilancia.
- Ejecución de edificios: edificio de control y almacén.

1.2.2.3 INTERFERENCIAS CON OTRAS INFRAESTRUCTURAS E INSTALACIONES.

Con respecto a las instalaciones afectadas por el Proyecto que recoge este Estudio de Seguridad y Salud, el contratista, previa redacción del Plan de Seguridad y Salud y con el fin de redactarlo de forma fehaciente, deberá estudiar la ubicación donde se ejecutarán los trabajos. **Siendo requisito indispensable solicitar a los diferentes organismos y compañías toda la información relativa a estos efectos.**

Independientemente de la información obtenida, **el contratista deberá verificar** las indicaciones del Proyecto, así como las indicadas en este Estudio de Seguridad y Salud, **realizando las inspecciones, consultas necesarias a las compañías y organismos afectados, comprobando la existencia de nuevas afecciones no localizadas en el Proyecto.**

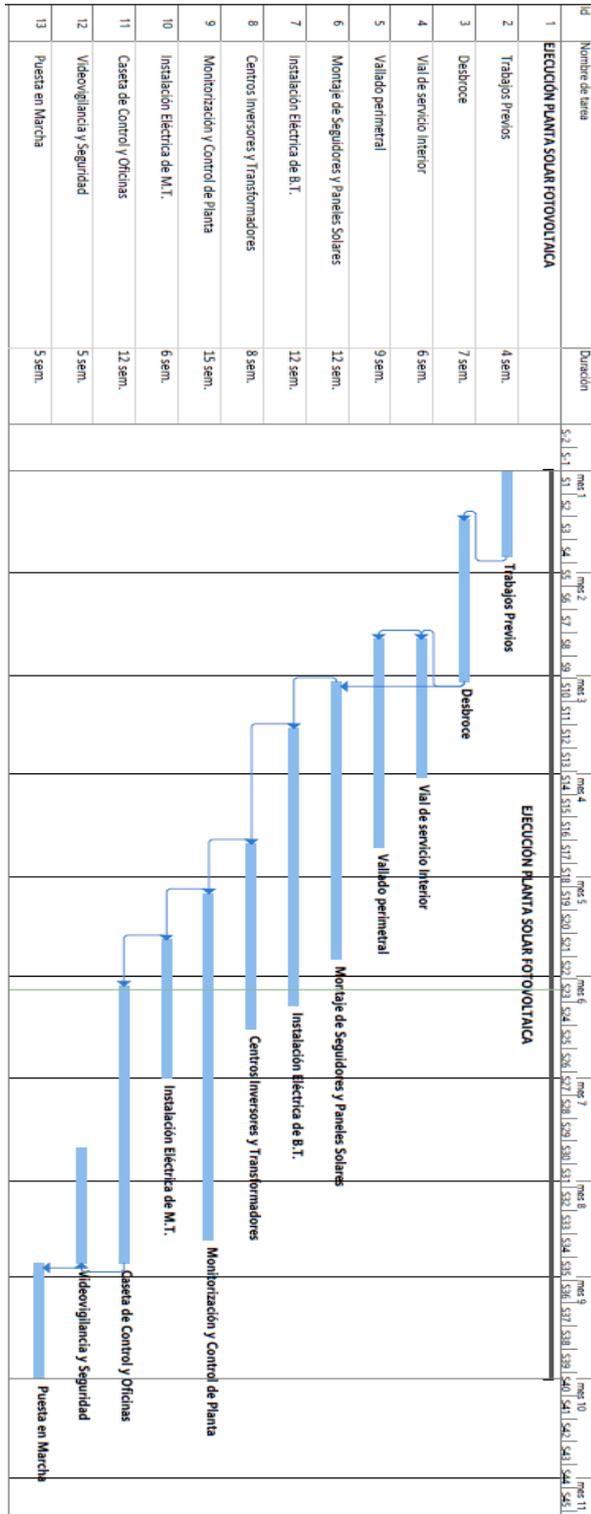
Toda la información recabada será incluida en su Plan de Seguridad y Salud.

1.2.3 PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA, NÚMERO DE TRABAJADORES, PLAZOS Y PRESUPUESTOS.

El Plan de Obra integrando las actividades pertenecientes al “PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) – PSFV EL LIMBO” es el siguiente:

La duración estimada de la obra es de 12 meses.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.



PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

El presupuesto de ejecución material del proyecto (sin contar gestión de residuos ni estudio de seguridad y salud) es de **2.682.221,14 €**.

El presupuesto de ejecución material del Estudio de Seguridad y Salud asciende a **13.557,71 €**.

Debido a que un alto porcentaje de los equipos a instalar vienen ya montados y comprobados de fábrica, se considera que el 84 % del presupuesto corresponde a los materiales y maquinaria y el 16 % a mano de obra por lo que a efectos del cálculo del número de operarios relacionados con el Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo se aplicará un coeficiente de 0,16 al número de operarios anterior.

Se considera un precio horario medio de 15,13 €.

El número máximo de trabajadores en punta se estima en un 20% por encima de la media de trabajadores.

Calculo del número de trabajadores					
1.- Presupuesto de ejecución material				2.682.221,14 €	€
2.- Porcentaje de mano de obra				16%	
3.- Importe porcentual del coste de la mano de obra	2.682.221,14	X	16%	429.155,38	€
4.- Nº de horas de trabajo anuales				1.760,00	horas
5.- Duración de la obra	12	mes		1,00	año
6.- Nº de horas de trabajo en la obra	1.760,00	X	1,00	1.760,00	horas
7.- Coste global por horas	429.155,38	:	1.760,00	243,84	€/hora
8.- Precio medio hora de trabajador				15,13	€/hora
9.- Nº de trabajadores / media	243,84	:	15,13	16	Trab.
10.- Nº máximo de trabajadores	16	X	1,2	19	Trab.
11. % mujeres	16,12	X	11%	2	Mujeres

1.3 ORGANIZACIÓN DE LA GESTIÓN PREVENTIVA EN LA OBRA DEL CONTRATISTA

1.3.1 ORGANIGRAMA. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES.

En el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo elaborado por el empresario contratista adjudicatario de las obras, se definirá el organigrama preventivo para la ejecución de los trabajos contemplados en el Proyecto. No obstante, y con carácter mínimo el contratista deberá disponer en la obra y desarrollar en el Plan de Seguridad y Salud los siguientes miembros del organigrama preventivo.

- El Jefe de Obra (Director de Construcción o Project Manager), como máximo responsable de la obra en materia de prevención y quien liderará el equipo preventivo de la empresa en la obra.
- Un Técnico de Prevención (HSE Líder) con dedicación exclusiva a la obra que dará servicio a toda la obra, en dependencia directa del Jefe de Obra.
- Supervisores o responsables de seguridad de obra en número suficiente, en dependencia directa del Jefe de Obra.
- Un gestor documental.
- Tantos recursos preventivos como se requiera según necesidades de la obra y normativa de PRL de aplicación al respecto, o bajo criterio de la Inspección Provincial de Trabajo y Seguridad Social.

Las funciones y responsabilidades de todos y cada uno de ellos, son las siguientes:

1.3.1.1 JEFE DE OBRA (DIRECTOR DE CONSTRUCCIÓN/ PROJECT MANAGER)

Como responsable de la ejecución del proyecto, será el encargado de mantener los niveles adecuados de seguridad en el desarrollo de los trabajos, y de poner en práctica la Política de Prevención de Riesgos Laborales en el centro de trabajo que dirige.

El Jefe de Obra dispondrá del curso básico de PRL de 60 h de duración.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

Tendrá las siguientes funciones y responsabilidades:

- Definir y divulgar la misión y los objetivos del sistema de gestión de HSSE del proyecto.
- Asegurarse de que la alta dirección irradia su compromiso de HSSE a todos los niveles y funciones de la organización del proyecto.
- Asignar los recursos necesarios para la gestión e implementación del sistema de gestión de HSSE.
- Aprobar procedimientos / documentos del sistema de gestión de HSSE.
- Aceptar la responsabilidad final de HSSE en nombre del contratista.
- Tomar medidas decisivas en todo momento para crear y promover un lugar de trabajo seguro.
- Asistir a reuniones relevantes de HSSE.
- Asegúrese de que los temas de HSSE sean una agenda regular de las reuniones.
- Alentar y empoderar a los trabajadores para que dejen de trabajar si no están seguros, hablar libremente y ofrecer sugerencias, recompensar y elogiar a los que lo hacen y alentar a los que no lo hacen.
- Generar y participar proactivamente en actividades e iniciativas de HSSE.
- Realizar observaciones de trabajo seguras y asesorar o corregir comportamientos de HSSE cuando sea necesario.
- Fomentar un ambiente de trabajo positivo y un enfoque proactivo de HSSE en sus equipos.
- Planificar con antelación las actividades a ejecutar y revisar el Plan de Seguridad y Salud, cuando proceda.
- Hacer que se cumpla el Plan de Seguridad y Salud de la obra, mantenerlo actualizado y cumplir y hacer cumplir todas las medidas de seguridad recogidas en el mismo.
- Presentación del Plan de Seguridad y Salud para su aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución.
- Designar a los representantes que por parte de la Empresa formarán parte del Comité de Prevención (Comité de Seguridad y Salud para la Obra, o también

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

llamada Comisión de Seguridad y Salud para la Obra), presidir dicho Comité o Comisión y ejecutar sus acuerdos.

- Asegurar que todos los empleados que de él dependen, tengan la formación en materia de prevención de riesgos laborales adecuada al puesto de trabajo a desempeñar.
- Incluir la Política de Prevención y las cláusulas de seguridad que al efecto se redacten, en los contratos que se firmen con las empresas subcontratistas y/o trabajadores autónomos.
- Apercibir formalmente a los trabajadores y a las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, que incumplan sus obligaciones en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
- Investigar, analizar, elaborar el informe de investigación y comunicar al Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución y al Promotor, todos los accidentes que se produzcan en su Centro de Trabajo.
- Atender las visitas que realice la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, comunicándolo al Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución y al Promotor, si las conoce con antelación y, en cualquier caso, su resultado posterior.
- Se responsabilizará, en suma, de adoptar las herramientas para informar y comprobar que todos los trabajadores adscritos a su centro de trabajo, cuentan en todo momento con, al menos, la información y formación mínimas en materia de Prevención de Riesgos Laborales, para el normal desarrollo de las funciones de cada puesto de trabajo.
- Será la persona responsable por parte del Contratista Principal para gestionar la correcta coordinación de actividades empresariales, cuando entren a trabajar en la obra empresas subcontratistas y/o trabajadores autónomos, otras empresas contratistas o, incluso, terceras empresas con actividades en la zona de actuación que, si bien no formen parte de la obra en sí misma, sí puedan interferir las actividades de aquéllas, con las actividades propias de la obra proyectada.

1.3.1.2 TÉCNICO DE PREVENCIÓN DE LA OBRA (H&S LÍDER /H&S MANAGER).

Será Técnico en Prevención de Riesgos Laborales de nivel superior acreditando experiencia de al menos 5 años en puestos de trabajos similares.

Se incorporará a la obra antes del comienzo de los trabajos, a jornada completa, para coordinar las actividades de seguridad, asignando asimismo el personal cualificado para desarrollar las tareas de supervisión y gestión del Plan de Seguridad y Salud.

Más específicamente, sus funciones serán las siguientes:

- Organizará y diseñará la Planificación de la Actividad Preventiva de la obra, y se responsabilizará de la difusión y cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud.
- Revisará el Plan de Seguridad y Salud para su mejora continua y adecuación a la evolución de los trabajos, atendiendo a las posibles incidencias o modificaciones de la obra para alcanzar la máxima calidad del mismo, a la hora de proceder a una operación o actividad, para anexar al Plan.
- Supervisará que el personal propio y de empresas subcontratadas y trabajadores autónomos en la obra, conozcan y apliquen el Plan de Seguridad y Salud.
- Supervisará y vigilará que el personal propio y de empresas subcontratadas y trabajadores autónomos en la obra, no desatienden las obligaciones de uso de los medios de seguridad, especialmente en los referidos al empleo de protecciones colectivas e individuales.
- Realizará el seguimiento e implantación del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Colaborará a nivel de asesoramiento técnico-preventivo con el Jefe de Obra en aquellas cuestiones relacionadas con la Prevención de Riesgos Laborales.
- Participará en los distintos Comités de Prevención de la obra (Comisión de Seguridad y Salud de la obra, que haga las funciones del Comité de Seguridad y Salud), asistiendo como asesor en materia preventiva.
- Asistir como asesor a los Comités de Prevención de los centros de trabajo.
- Supervisará las medidas necesarias para que se lleven a cabo en la obra los medios de coordinación de actividades empresariales necesarios.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Colaborará junto con el Jefe de Obra en la investigación de los accidentes que se produzcan en la obra.
- Comunicará inmediatamente todos los accidentes ocurridos en la obra, al Director de Construcción (Jefe de Obra), al Director de Obra, al Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución y al Promotor, recabando los datos del mismo.
- Gestionará, asesorará y colaborará en la medida necesaria en la realización de los documentos en materia preventiva de la obra.
- Asesorará al Jefe de Obra sobre la formación e información necesaria para que cada trabajador del proyecto, pueda desarrollar sus labores sin carencias al respecto.
- Vigilará y controlará mediante distintos mecanismos (control en visitas ordinarias o auditorías internas, según sus funciones y responsabilidades) la formación e información de los trabajadores del proyecto.
- Preparará e impartirá las actividades formativas internas referentes a Prevención de Riesgos Laborales.
- Llevar a cabo una formación inicial para el personal recién llegado al sitio.
- Adoptar las medidas necesarias para garantizar la información a las empresas subcontratadas y/o trabajadores autónomos de los riesgos existentes y las medidas a aplicar, y exigirles que realicen actividades formativas para sus trabajadores, cuando detecte la necesidad.
- Informar de las características y los riesgos del puesto de trabajo, a todo trabajador que sea contratado y haya sido debidamente formado en materia de PRL para desempeñar dicho puesto (charlas de inducción).
- Solicitará, si procede, actuaciones exteriores de dichas actividades referentes a Prevención de Riesgos Laborales.
- Proporcionar supervisión y liderazgo a los equipos de HSSE.
- Gestionar al equipo de profesionales de HSSE a través de un liderazgo y coaching efectivos.
- Proporcionar supervisión y orientación sobre la implementación del programa de HSSE del proyecto.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Asegurar el seguimiento y la medición del contratista en el desempeño del programa HSSE.
- Asegurar que se implementen indicadores clave de desempeño que permitan el monitoreo y la medición efectivos del Programa HSSE del contratista.
- Asegurar que los resultados del seguimiento y medición del programa HSSE se comunica a todas las partes interesadas
- Asegurarse de que las inspecciones se realicen de acuerdo con los riesgos altos y medios en el lugar de trabajo

1.3.1.3 SUPERVISORES DE PREVENCIÓN O RESPONSABLES DE SEGURIDAD DE OBRA.

Serán Técnicos en Prevención de Riesgos Laborales, al menos en su Nivel Intermedio, y sus funciones y responsabilidades serán las siguientes:

- Velarán por el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Comunicarán inmediatamente cualquier anomalía o incumplimiento detectado en materia de prevención al HSE líder, es decir, al Técnico de Prevención del Proyecto/Obra.
- Supervisarán y vigilarán que el personal propio y de empresas subcontratadas y trabajadores autónomos en la obra, no desatienden las obligaciones de uso de los medios de seguridad, especialmente en los referidos al empleo de protecciones colectivas e individuales.
- Supervisarán y organizarán a nivel preventivo, los diferentes tijos que les sean encomendados.
- Asegurar que se lleve a cabo el liderazgo de campo para demostrar una presencia visible en todas las áreas del proyecto en las que son responsables y donde se identifican áreas clave de riesgo.
- Asegúrese de que las inspecciones se realicen de acuerdo con los riesgos altos y medios en el lugar de trabajo.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Asegurar que se desarrolle y mantenga una cultura de empoderamiento en HSSE dentro de su área de responsabilidad.
- Brindar orientación y supervisión para permitir una respuesta, investigación y lecciones aprendidas efectivas para cualquier incidente o accidente que ocurra en su lugar de trabajo.
- Supervisar las instalaciones de primeros auxilios, los registros médicos y establecer procedimientos y capacitación para emergencias, incluidos accidentes graves, incendios, evacuaciones, etc.
- Proporcionar supervisión y orientación sobre la implementación del programa de HSSE del proyecto.
- Realizar o revisar los planes de trabajo diarios, los planes específicos de HSSE de los subcontratistas y los procedimientos de trabajo y evaluación de riesgos.
- Realizar inspecciones diarias de la obra.
- Realizar Toolbox o capacitación específica en seguridad cuando sea necesario.
- Organizar inspecciones periódicas del sitio junto con un grupo de representantes del proyecto.
- Garantizar métodos de trabajo seguros y la disponibilidad de EPIs.
- Realizar observaciones de trabajo seguras y asesorar o corregir comportamientos de HSSE cuando sea necesario.

1.3.1.4 GESTOR DOCUMENTAL.

El gestor documental tendrá ordenada toda la documentación y expedientes de los trabajadores en materia preventiva del centro de trabajo.

Tendrá las siguientes funciones y responsabilidades:

- Presentación del Plan de Seguridad y Salud ante la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, cuando así se requiera, además de para realizar la Apertura del Centro de Trabajo en la Autoridad Laboral.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Gestión, registro y archivo tanto del Plan de Seguridad y Salud y la aprobación del mismo, como de los anexos que se generen.
- Elaborar y conservar a disposición de la Autoridad Laboral la documentación establecida acreditativa del cumplimiento de las obligaciones legales, tales como:
 - o Administrativa (Apertura de Centro de Trabajo, habilitación y correcta actualización del Libro de Subcontratación, etc.).
 - o Actas de obra.
 - o Sanciones y amonestaciones.
 - o Actas de nombramiento de Recursos Preventivos.
 - o Actas de reuniones de coordinación de actividades empresariales.
 - o Inscripciones en el REA.
 - o Cálculos de andamios o plan de montaje.
 - o Certificados de correcto montaje de líneas de vida y puntos fijos.
- Se encargará de que todas las empresas subcontratadas estén inscritas en el Libro de Subcontratación.
- Información a los trabajadores propios y de las empresas subcontratistas (instrucciones del coordinador en actas, anotaciones en el Libro de Incidencias, paralización de trabajos, actualización del organigrama preventivo, etc.).
- Dispondrá de un expediente de cada trabajador en el que constarán todos los Equipos de Protección Individual que haya recibido (Registro de Entrega de EPI's), las normas generales de seguridad y las normas y riesgos específicos de su oficio (Información sobre PRL/Charlas de Inducción), todo ello firmado por el trabajador. Se archivarán así mismo, los diplomas de todos los cursos que haya realizado en materia de PRL (formación) y reconocimientos médicos actualizados.
- Recogida de los datos de siniestralidad del personal y de los subcontratistas de su centro de trabajo, informando y enviando dichos datos al Técnico de Prevención.
- Archivará los informes de investigación de los accidentes e incidentes en la obra.
- Solicitar los reconocimientos médicos de las nuevas incorporaciones, y a las empresas subcontratadas solicitarles los resultados aptos de sus trabajadores.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Solicitar a las empresas subcontratadas, mensualmente, los TC's de la empresa, para controlar periódicamente el personal que trabaja en la obra.
- Se encargará de exigir, controlar y supervisar la documentación en materia de seguridad, para proporcionar un listado de personal y de maquinaria autorizados previo a su ingreso en la obra. Este listado deberá estar disponible en el control de acceso a la obra.

Además, semanalmente enviará copia actualizada de los listados de personal y maquinaria autorizados para acceder a la obra al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

1.3.1.5 RECURSOS PREVENTIVOS.

Los recursos preventivos serán trabajadores con experiencia, con capacidad de mando y con formación adecuada en seguridad y salud.

El Recurso Preventivo dispondrá la formación adecuada en Prevención de Riesgos Laborales, al menos acreditando la formación de Nivel Básico (60 horas).

El número de Recursos Preventivos serán asignados en función del número de frentes de trabajo abiertos que así lo requieran.

Deberá asumir las siguientes funciones y responsabilidades:

- Supervisar y controlar el cumplimiento de todas las normas de Prevención de Riesgos Laborales, tanto por los trabajadores propios, como por las empresas subcontratadas y trabajadores autónomos, informando al Técnico de Prevención de la obra de los incumplimientos que se produzcan.
- Informar de los incidentes que ocurran, aunque no hayan producido daños.
- Solicitar al Técnico de Prevención la formación para los trabajadores en nuevas actividades.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Exponer al Técnico de Prevención otras formas de realizar los trabajos de manera más segura.
- Exigir a los trabajadores el uso correcto de los EPI's.
- Ayudar en la investigación de accidentes y en la obtención de medidas correctoras.
- Acompañar al Director de Construcción (Jefe de Obra), si éste así lo considera, durante las visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

La presencia de recurso preventivo será obligatoria en las siguientes actividades:

- Trabajos con riesgos especialmente graves de caída en altura.
- Montaje de prefabricados pesados.
- Interferencia entre varias máquinas pesadas y/o plataformas elevadoras.
- En el montaje de torres y equipos de alta tensión.
- En el tendido y montaje de conductores aéreos de alta tensión.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- En los trabajos de comisionado y puesta en marcha.
- Trabajos en tensión.

No obstante, se requerirá a las empresas subcontratadas la presencia de trabajadores responsables en materia de Seguridad (que serán nombrados como Supervisores de Prevención/Seguridad o Responsables de Seguridad), según el trabajo a realizar, y dispondrán la formación que les habilite para ejercer su misión, que será como mínimo el curso básico de prevención, de 60 horas de duración.

Será de obligado cumplimiento lo que dicta el Criterio Técnico CT 83/2010 sobre la presencia de recursos preventivos en las empresas, centros y lugares de trabajo, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Dicho Criterio Técnico se deberá exponer a todos los recursos preventivos en la charla de inicio de obra (inducción), se registrará que lo han recibido, comprendido y recibirán formación al respecto por parte del Técnico de Prevención.

1.3.2 INSTALACIONES PROVISIONALES DE LA OBRA.

Previamente al inicio de los trabajos, el contratista deberá dotar a la obra de las correspondientes instalaciones de higiene y bienestar, suministro de energía eléctrica, etc.

En cuanto a las instalaciones de higiene y bienestar, la empresa contratista integrará en su Plan de Seguridad un dimensionamiento de las mismas, basado en el número de trabajadores que van a intervenir en las obras, en las características del entorno en el que se vayan a realizar las mismas, etc. Resulta especialmente importante que, se realice un estudio del área, sectorizando las zonas de trabajo, y determinando los lugares de montaje; de forma que resulten accesibles para todos los trabajadores. Estas cuestiones serán desarrolladas por la empresa contratista en su Plan de Seguridad.

De forma general, las instalaciones de higiene y bienestar deberán estar formadas por vestuarios, aseos y comedores.

En cualquier caso, las instalaciones de higiene y bienestar deberán tener una revisión periódica de su estado de conservación, estar situadas fuera de la zona de acción de las obras, y disponer del correspondiente cerramiento; y de señalización.

Las instalaciones de higiene y bienestar deberán disponer de los diferentes agentes extintores de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir.

Cada una de las instalaciones de obra se empleará de forma exclusiva para los fines con que inicialmente sea concebida. Por lo tanto, y como ejemplo, no se permitirá el almacenamiento de materiales en zonas reservadas al uso de aseos o vestuarios. Además, todos los productos especialmente peligrosos por su toxicidad, inflamabilidad etc., se almacenarán en otros lugares específicamente habilitados para ello, independientes de las zonas generales de almacén, instalaciones de higiene, acopios, etc. Además, todos estos productos se emplearán conforme a lo especificado en las fichas de seguridad facilitadas por sus respectivos fabricantes.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

Todas las instalaciones se colocarán sobre un terreno horizontal, debidamente asentado, y con una resistencia necesaria para soportar las cargas que transmitan aquéllas. Si existiesen zonas de relleno con una diferencia de cota mayor a 2 metros, se instalará una barandilla de protección en su perímetro.

Se mantendrá un adecuado orden y limpieza en las zonas de trabajo y de tránsito.

Dimensionamiento de las instalaciones de obra.

CALCULO DE INSTALACIONES para:		20	TRABAJADORES "simultáneos"	
		25	TRABAJADORES "punta"	
INST	Superficie	Elementos necesarios		
Comedor	m ² por trabajador	2	Mesa para 10 personas	
	Nº trabajadores x 2 m ² =	41 m ²	4 Banco de madera para 5 personas	
	Casetas Comedor	2 ud	4 Depósito cubo basuras 800 l (2 por caseta)	
			4 Calienta comidas (2 por caseta)	
			4 Frigorífico (2 por caseta)	
			6 Radiador de infrarrojos (3 por caseta)	
Vestuarios y aseos	Superficie necesaria para vestuarios y aseos		Vestuarios	
	m ² por trabajador	2	25 Taquilla metálica individual (1 por trabajador punta)	
	Nº trabajadores x 2 m ² =	41 m ²	4 Banco de madera para 5 personas	
	(espacio libre mínimo por trabajador: 1 m ²)		4 Espejos (2 por caseta)	
	Casetas Vestuarios	2 ud	25 Perchas (1 por taquilla)	
			6 Radiador de infrarrojos (3 por caseta)	
	Hombres	2	Aseos	
	Mujeres	0	2 Lavabos (Nº trabajadores/10)	
			2 Duchas (Nº trabajadores/10) hombres	
	Nº Casetas para aseos en función de las duchas e inodoros		2 Duchas (Nº trabajadores/10) mujeres	
			1 Inodoros (Nº trabajadores/25 - hombres)	
			0 Inodoros (Nº trabajadoras/15 - mujeres)	
	Casetas Aseos	1 ud	0 Espejos (2 por caseta)	
	Hombres	0	1 Secamanos eléctrico (1 por caseta)	
	Mujeres	0	1 Jabonera industrial (2 por caseta)	
			2 Colgaderos para ropa (Nº trabajadores/10)	
			2 Toalleros (Nº trabajadores/10)	
			1 Depósito cubo basuras 800 l (1 por caseta)	
			2 Radiador de infrarrojos (3 por caseta)	
			1 Termo eléctrico	
* NOTAS:	CASSETAS COMEDOR:	20,5	m ² /ud (Caseta de 8,45x2,425 m)	
	CASSETAS VESTUARIOS	20,5	m ² /ud (Caseta de 8,45x2,425 m)	
	CASSETAS ASEOS	17,28	m ² /ud (Caseta de 7,20x2,40 m)	
	Inodoros y duchas en cada módulo	2	Inodoros	
		4	Duchas	
	% Mujeres en obra	11%	2	
% Hombres en obra	89%	18		

1.3.3 PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA EN OBRA.

El Contratista adjudicatario de las obras, antes de la ejecución del Proyecto y a través del Plan de Seguridad y Salud específico que deberá elaborar en base al presente Estudio de Seguridad y Salud, implantará y realizará el seguimiento de un Sistema de Gestión de la Prevención, compuesto por Manuales y Procedimientos específicos, para dar cumplimiento a las obligaciones empresariales en materia de prevención de riesgos laborales.

Dichos procedimientos contemplarán la inclusión y el modo de proceder de la gestión preventiva en fase de ejecución del Proyecto, y que incluirá, entre otras medidas:

- Establecer una correcta coordinación de actividades empresariales, conforme al RD 171/2004, de 30 de enero.
- No comenzar ninguna actividad que no haya sido previamente planificada y recogida preventivamente de forma suficiente en el Plan de Seguridad y Salud, o en alguno de sus anexos, ni al empleo de empresas subcontratadas, equipos, maquinaria o personal no previstos en el mencionado documento.
- Actualizar el Plan de Seguridad y Salud mediante la elaboración de procedimientos específicos de trabajo, que no estén incluidos o debidamente desarrollados en el mismo, o bajo solicitud del Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución, y/o el Departamento de Prevención del Promotor.
- Establecer un plan de formación e información para los trabajadores del proyecto.
- Proponer una organización preventiva acorde a las condiciones del proyecto (similar, y como mínima, a la vista en el apartado de **Organigrama Preventivo** para la obra).
- Desarrollar un control y vigilancia de las condiciones de seguridad y salud de la ejecución de los diferentes trabajos, actividades y tajos.
- Proponer una participación y consulta de los trabajadores.
- Documentar e investigar todos los accidentes y/o incidentes.
- Implantar un Plan de actuación ante casos de Emergencia.
- Vigilar la salud de los trabajadores.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Registrar la entrega y el uso adecuado de protecciones personales (EPI's).
- Asegurar unas instalaciones de higiene y bienestar para los trabajadores, conforme a las condiciones, ubicación del proyecto y número de trabajadores.
- Controlar la subcontratación de trabajos, velando por la seguridad de los trabajadores subcontratados y documentando correctamente las empresas intervinientes en la obra, mediante la inclusión en el correspondiente Libro de Subcontratación y una eficaz coordinación de actividades empresariales.
- Establecer un control de accesos a los trabajadores y maquinaria a la zona de trabajos.
- Registrar una supervisión y revisión en el uso de medios auxiliares y maquinaria.

En definitiva, el **Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo** elaborado por el Contratista Principal de las obras, deberá recoger la identificación y evaluación de los riesgos, así como la planificación de la actividad preventiva en obra en base a ellos, incluyendo lo indicado en los guiones previos sobre cuestiones organizativas en materia de Prevención de Riesgos Laborales en la obra concreta, y según lo mínimo que indica la legislación vigente para las Obras de Construcción (RD 1627/1997, de 24 de octubre).

Es importante dejar subrayado en el Plan de Seguridad y Salud, como vigilar y controlar que así se cumpla, que no se comenzará ninguna actividad que no haya sido previamente planificada y recogida preventivamente de forma suficiente en el Plan de Seguridad y Salud, o en alguno de sus anexos.

1.3.4 CONTENIDO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

Tanto el Plan de Seguridad y Salud como sus anexos (si los hubiere), deberán ser aprobados previamente al inicio de la ejecución de los trabajos, y permanecerán en la obra a disposición de todos los intervinientes en la misma, según se refleja en el artículo 7 del RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

En relación con las Condiciones del Pliego del presente Estudio de Seguridad y Salud el contenido del Plan de Seguridad y Salud deberá servir como un Sistema de Gestión de

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Seguridad y Salud del contratista para la obra. Su contenido deberá estructurarse en procedimientos de dos tipos:

- Procedimientos organizativos. Como el contratista implanta en la obra los diferentes requisitos de su deber general de prevención como empresario principal concretados en el Pliego de Condiciones del Estudio y como cumple con los requisitos específicos establecidos por el PROMOTOR también en el Pliego de Condiciones Particulares y el contrato.
- Procedimientos técnicos. A partir de los contenidos mínimos establecidos en este Estudio de Seguridad, el empresario contratista deberá analizar preventivamente en el Plan de Seguridad y Salud, a partir de procedimientos de trabajo seguro, todas las unidades de obra y las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto y de la obra.

A modo de guía no exhaustiva, el contenido del Plan de Seguridad y Salud deberá desarrollar los siguientes procedimientos:

INFORMACIÓN GENERAL

- Datos generales
- Descripción general de los proyectos y de la obra
- Características del entorno
- Descripción de la obra proyectada.
- Interferencias con otras infraestructuras e instalaciones.
- Programación de la obra y programa de actividades críticas (actividades de alto riesgo).
- Estimación de mano de obra

PROCEDIMIENTOS ORGANIZATIVOS.

- Seguimiento, revisión y actualización del Plan de Seguridad y Salud (Procedimientos de Trabajo)
- Planificación HSS&E. Niveles, descripción y formatos.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Planificación de Tareas Críticas
- Project Safety Plan (PSP)
- Daily Job Plan (DJP).
- Procedimiento de Permisos de Trabajo para actividades de alto riesgo.
 - Procedimientos específicos LOTO (Lock out – Tag out)
 - Trabajos en altura
 - Trabajos en caliente
 - Montaje de Prefabricados Pesados.
 -
- Organización preventiva en obra. Funciones y responsabilidades.
- Control Operacional de Seguridad y Salud. Inspecciones y Observaciones Preventivas de Seguridad (OPS)
- Control y Vigilancia del cumplimiento de la normativa de PRL de subcontratistas y autónomos.
- Control de la subcontratación
- Coordinación de actividades empresariales. Subcontratistas, Empresas de otras actividades no constructivas y Coordinación con terceros.
- Formación e información de los trabajadores
- Participación de los trabajadores.
- Medicina preventiva, Asistencia sanitaria en obra y Vigilancia de la Salud.
- Seguimiento de la Siniestralidad. Investigación de accidentes e incidentes
- Control de entrega y uso de EPI's
- Instalaciones de Higiene y Bienestar para los trabajadores
- Control de acceso a obra.
- Procedimiento de actuación en caso de Emergencia. Plan de actuaciones en caso de emergencia.

PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS

En base al contenido del Estudio de Seguridad y Salud, este apartado debe desarrollar los procedimientos de Trabajo Seguro **para todas las actividades, dentro de las**

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

unidades de obra proyectadas. Igualmente, se recogerán los procedimientos y análisis preventivo de todas aquellas otras actividades no constructivas pero necesarias para el desarrollo del proyecto (Vigilancia, control de Calidad, Ensayos, Topografía...).

Para aquellas actividades o Unidades de Obra cuyo procedimiento de trabajo no esté definido antes del comienzo del proyecto se podrán desarrollar y actualizar los procedimientos de trabajo seguro una vez comenzada la obra, pero siempre antes del comienzo de la actividad. En cualquier caso, el análisis preventivo inicial contenido en el Plan de Seguridad no podrá disminuir los niveles de Seguridad y Salud previstos en este Estudio de Seguridad.

La elaboración o actualización de cada procedimiento llevará asociada la elaboración o actualización del Project Safety Plan correspondiente para esa actividad. De esta forma, el PSP recogerá de forma esquematizada las etapas del trabajo y las condiciones del mismo, los peligros y las medidas preventivas (barreras asociadas).

PLAN HSS&E DE PROYECTO (PSP)								
Proyecto:		Actividad:						
Fase:		Fecha:						
Etapas del Trabajo	Condiciones (Personal y Procedimientos)	Condiciones (Equipos y Entorno)	Principales Peligros	Nivel de Riesgo (Alto, Medio, bajo)	Medidas Preventivas (Barreras)			Comentarios
					Barreras de Control	Barreras de Protección	Barreras de Soporte	
Eficacia de las Barreras								
Barreras de Control		Barreras de Protección			Barreras de Soporte			
1. Eliminar el peligro. 2. Reducir la energía a un nivel seguro. 3. Barreras Físicas		4. Equipos de protección 5. Sistemas de alarma 6. Minimizar la posibilidad de error			7. Procedimiento de trabajo 8. Formación 9. Observador			
Ejemplo de Condiciones								
Personal	Procedimientos		Equipos		Entorno			
1. Subcontratas. 2. Oficios Específicos. 3. Vigilante Ambiental. 4. Vigilante Arqueológico.	1. Permisos. 2. Notificaciones. 3. Regulaciones. 4. Formación. 5. Procedimientos de trabajo de 3as partes. 6. Revisión de diseño. 7. Diseño de construcciones temporales. 8. Estudios.		1. Equipos Específicos. 2. Herramientas Especiales. 3. Vehículos Requeridos.		1. Terreno. 2. Accesibilidad. 3. Espacio de Trabajo. 4. Hora. 5. Climatología.			

Modelo de PSP a adaptar por el contratista

A modo de orientación, y de forma no exhaustiva, sería requisito que cada procedimiento contemple lo siguiente:

- **La descripción general del trabajo.** Una explicación del citado trabajo que se incluye bajo el ámbito de aplicación del procedimiento.
- **La identificación de cada una de las empresas que intervengan y las obligaciones para las mismas.** El citado procedimiento debe permitir extraer la información necesaria para que cada una de las empresas presentes en la obra pueda impartir las instrucciones precisas a sus trabajadores, de forma que se posibilite el trabajo coordinado con el resto de trabajadores de otras empresas, así como con los trabajadores autónomos.
- Los **requisitos específicos necesarios para realizar ciertas actuaciones:** permisos de trabajo, delimitación de zonas, certificados de instalación de equipos o medios auxiliares, etc.
- **El método de trabajo descrito de manera detallada incluyendo en él los aspectos “productivos” y “preventivos” simultáneamente.** La especificación de cada una de las operaciones incluirá las medidas concretas de seguridad que sean de aplicación (barreras, según sistema de gestión del PROMOTOR), de forma que la realización de cualquier actividad tenga un único documento de referencia en el que la prevención de riesgos esté integrada en su gestión. Esto implica la necesidad de contemplar, cuando sea preciso, la formación o información de que deberán disponer los trabajadores que intervengan en la ejecución de la correspondiente actividad.
- Desglose de las diferentes medidas de prevención (barreras de control, barreras de protección y barrera complementarias, según el Manual de Gestión del PROMOTOR)
- Los recursos humanos y materiales necesarios.
- **Las actuaciones de control de la actividad constructiva:** Vigilancia de recursos preventivos, inspecciones de seguridad, cuestionarios de comprobación, etc

1.3.5 CONTROL DE ACCESO A OBRA.

Se establecerá un control de accesos, de tal modo que se regule la entrada y salida de los trabajadores autorizados, de las visitas y de la maquinaria de obra.

Para tal fin, en la entrada a la zona de obras, se podría disponer de una caseta de control que regulara un listero que permitiera el acceso, tanto a visitas autorizadas, maquinaria, como a trabajadores cuya documentación legalmente exigible se encuentre al corriente (reconocimiento médico apto, formación, información, TC's, entrega de EPI's, etc.), en posesión del Contratista (trabajadores propios, de los subcontratistas, trabajadores autónomos y de terceras empresas afectadas por las obras), y a disposición del Director de Obra, Coordinador de Seguridad y Salud y Promotor.

Toda maquinaria que deba acceder a la zona de obras, deberá aparecer en el listado de "autorizados" por el Contratista, que dispondrá de toda la documentación exigida a la empresa propietaria de la máquina.

Dicho control podría llevarse a cabo mediante un listado actualizado que se le haría llegar al listero al final de cada día, previo a que se produzcan incorporaciones de personal nuevo o maquinaria nueva.

El responsable de control documental, que sería el responsable de solicitar y revisar la documentación exigida para la autorización de acceso, elaboraría y remitiría los formatos de Listado de Trabajadores asignados a los trabajos y el Listado de Maquinaria y Vehículos asignados a los trabajos.

Para un control más eficaz, además, mediante dichos listados se realizarán carnets identificativos para el personal, maquinaria y vehículos autorizados con lectura de código Q, que se escanearían en el acceso a obra, mediante PDA o similar.

De esta manera el acceso a la obra (delimitada previamente) será exclusivo para personal autorizado e identificado mediante carnet. El equipo de seguridad y supervisores ayudarán a que no acceda ningún tercero al interior de la obra, así como que ningún

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

trabajador acceda sin credencial identificativa, es decir que no cumpla con la documentación acreditativa.

Se dispondría además de garita con vigilante, que realizaría las comprobaciones de acceso e impediría la entrada de personal sin credencial. Todos los trabajadores deberán de portar dicha credencial para poder acceder a la obra.

Todo trabajador de nuevo ingreso a la obra, recibirá una charla de inducción impartida por el personal del Departamento de Prevención de Riesgos Laborales del Contratista, que incluirá la comunicación/información de los riesgos y peligros a los que estarán expuestos, y las medidas para prevenirlos (traslado de la parte que les afecte del Plan de Seguridad y Salud).

Tan pronto como sea posible y el avance del proyecto lo permita, se deberá llevar a cabo el **vallado de las parcelas objeto de la actuación** como una de las primeras actividades de obra.

La maquinaria y vehículos, una vez dentro de la zona de obras, circularán por los lugares habilitados para ello, con el objetivo de no interferir con los trabajadores que transitan por la zona de obras a pie.

En cualquier caso, y por las afecciones de la carretera de acceso, será de aplicación la Norma 8.3-IC señalización de obra, en el caso de colocación de señales reglamentarias en el acceso a la zona de obras.

No obstante, deberá ser en el Plan de Seguridad y Salud donde se establezca por parte del Contratista adjudicatario de las obras, el medio de control de acceso a obra definitivo que sea más eficaz; valga lo anteriormente expuesto como ejemplo y guía.

1.3.6 PREPARACIÓN DE LOS TRABAJOS.

El contratista establecerá en su Plan de Seguridad y Salud, la forma en la que llevará a cabo a diario un control previo de los tajos, para garantizar que las condiciones de trabajos sean adecuadas, y el personal de obra conozca las medidas de seguridad y salud a tener en cuenta, así como alguna medida de carácter especial en la ejecución de los trabajos que se han planificado para esa jornada.

En el Plan de Seguridad y Salud deberá quedar bien definido, en qué consistirán las comprobaciones mínimas a realizar en temas de seguridad y salud al inicio de cualquier actividad, así como la identificación de aspectos singulares en el entorno de la actividad que puedan condicionar las medidas preventivas necesarias.

1.3.7 PERMISOS DE TRABAJO

En la fase de ejecución de los trabajos, existen algunas actividades que requieren de permisos de trabajo; si bien no se puede establecer un listado exhaustivo de las actividades que requerirán de permisos de trabajo, éstas serán, al menos, aquellas que conlleven asociados riesgos especiales, es decir, todas aquellas actividades que puedan ser susceptibles de estar contempladas en el anexo II del RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Igualmente, cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

No obstante, a continuación se exponen las actividades que requerirán de permisos de trabajo, aunque tanto en las reuniones de lanzamiento de subcontratistas, como en las de coordinación, planificación y seguimiento de la obra, se podrá acordar la implantación de permisos de trabajo para cualquier otra actividad no contemplada inicialmente.

Para las actividades que requieran permisos de trabajo, se dispondrá un documento específico en el que se establezca la metodología para la autorización de la realización de los trabajos. Estos son los siguientes:

1. trabajos en caliente.
2. trabajos en espacios confinados.
3. excavaciones.
4. trabajos en altura.
5. trabajos en sistemas eléctricos.
6. levantamientos críticos (que se definirán en función de cada proyecto).

Los documentos que establezcan sistemas de permisos de trabajo, deberán ser aprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución.

Los permisos de trabajo irán validados tanto por el encargado, que es quien solicita el trabajo, como por el recurso preventivo que comprueba el cumplimiento de las medidas de seguridad necesarias para comenzar el trabajo.

No comenzará ninguna actividad que requiera permiso de trabajo, si antes no se ha gestionado y autorizado el mismo.

Asimismo, para todas las actividades recogidas anteriormente, **será obligatoria la presencia de un recurso preventivo.**

1.4 PREVISIÓN DE ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA.

1.4.1 PREVISIÓN DE SITUACIONES DE EMERGENCIA

El Plan de Seguridad a elaborar por el contratista contendrá un Plan de Emergencias y Evacuación (PEE) para la obra. Este PEE, identificará, sobre la base del ESS del proyecto las posibles situaciones de emergencia que se pueden presentar en los trabajos de la obra. El PEE prestará especial atención a las medidas que, en materia de primeros auxilios, lucha

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

contra incendio y evacuación de trabajadores, requieran las emergencias que se puedan presentar. En dicho Plan se incluirán los conciertos suscritos o a suscribir por el contratista con servicios externos en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, y se determinará el personal encargado de la aplicación y vigilancia periódica del correcto funcionamiento de las medidas previstas, definiendo la estructura y responsabilidades del equipo, su formación y el del material que tendrá a su disposición, los protocolos de actuación en cada caso de posible emergencia, y la documentación que acredite la formalización de los conciertos con los servicios externos citados.

Se incluirán las actuaciones de medicina preventiva y primeros auxilios en la obra. Concretando los protocolos de asistencia a accidentados, primeros auxilios, detección, seguimiento y tratamiento de enfermedades empresariales y similares.

1.4.2 IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES SITUACIONES DE EMERGENCIA

Teniendo en cuenta la tipología de las obras y las unidades de obra proyectadas y su entorno las principales emergencias que se pueden presentar serán:

- Accidentes laborales graves por caída de altura, atrapamiento o aplastamiento por elementos prefabricados, contactos eléctricos.
- Golpes y atropellos por vehículos, tanto de terceros como por vehículos y maquinaria de obra.
- Incendios por trabajos de soldadura y otras fuentes de ignición.
- Accidentes de tráfico, internos en la obra o in-ífinere.
- Incidentes con tuberías enterradas de agua.
- Contactos con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Afecciones a terceros. Usuarios de la vía pública y terceros en las proximidades de las obras.

1.4.3 MEDIOS MATERIALES Y HUMANOS A DISPONER EN OBRA

Medios materiales

En el Plan de Seguridad el contratista determinará los medios materiales a disponer, que con carácter mínimo serán:

- **Local y Botiquines de primeros auxilios.** Se contará con un local de primeros auxilios y se localizarán también botiquines en oficinas de obra, instalaciones de higiene y bienestar, un botiquín en cada zona de trabajo y un botiquín en el vehículo de los encargados de obra.
- Material para inmovilización de un accidentado. Mantas y camilla rígida.
- **Extintores de incendios** de acuerdo al tipo y carga de fuego que pueda producirse. Se contará especialmente con extintores en las zonas de soldadura, en cada máquina, en zonas de almacén de materiales, oficinas, en la proximidad de los cuadros eléctricos y un extintor en cada vehículo de los encargados de obra.
- Material para señalización de carretera en caso de accidente de tráfico.
- **Paneles informativos** en todos los tajos con los teléfonos de los servicios de emergencia (externos e internos) y las normas básicas de actuación.
- **Señalización de emergencias.** Todos los medios materiales de emergencias estarán convenientemente señalizados según las normas técnicas aplicables (tipo, características y tamaño de las señales). Periódicamente se realizará un mantenimiento de esta señalización para garantizar su correcta visibilidad.
- **Señalización con la localización de los sistemas de emergencia en obra.** Se instalarán en todos los tajos, paneles indicando, además de los teléfonos de asistencia de emergencias, internos y externos las rutas a los puntos de atención de emergencia establecidos a lo largo de la obra. En cada panel estarán impresos las instrucciones con las indicaciones para el acceso de los medios externos.
- **Señalización de los puntos de encuentro con medios externos.** Para facilitar el acceso de medios externos (Policía, Bomberos, Ambulancia, etc) se establecerán puntos de encuentro debidamente señalizados en los cruces de los caminos de

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

acceso a obra con las carreteras. En la coordinación con los medios externos se facilitará un listado con los puntos de encuentro (se identificarán numerados).

Medios humanos

- **Responsable de Primeros Auxilios de obra.** La obra contará con un responsable de primeros auxilios con formación especializada en primeros auxilios y atención a accidentados como responsable de los primeros auxilios. Además de ser el responsable del botiquín general de obra y del local de primeros auxilios, organizará la formación de primeros auxilios y asistencia a accidentados para garantizar que en todos los turnos y tajos haya trabajadores con conocimientos de primeros auxilios.

En el caso de que en la obra se superasen los 250 trabajadores; el contratista deberá contar con un ATS como responsable del botiquín y de los primeros auxilios y asistencia a accidentados de obra.

- **Trabajadores formados en las técnicas de primeros auxilios,** técnicas de asistencia a accidentados y formación de extinción de incendios. Brigada de Seguridad, todos los encargados, capataces y mandos intermedios.
- Organigrama preventivo de emergencias, encabezado por el Jefe de obra (Jefe de Emergencia) y el Técnico de seguridad como responsable de la primera intervención, junto con la brigada de seguridad y los recursos preventivos y trabajadores asignados.
- Responsable de primeros auxilios con formación específica y trabajadores formados en todas las áreas de trabajo.
- El encargado de seguridad, los recursos preventivos y los trabajadores designados tendrán un listado de todos los teléfonos de emergencias y de todas las compañías de servicios. Dispondrán asimismo de un protocolo de actuación para cada emergencia.

1.4.4 ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA

Todos los protocolos de actuación en función de las situaciones y medios de emergencias se desarrollarán en un PAE que será incluido en el Plan de Seguridad de la obra.

En caso de accidente laboral y dependiendo de la gravedad se seguirán las siguientes actuaciones:

- Valoración y tratamiento en obra con los medios propios, Responsables de primeros auxilios.
- Valoración y traslado con medios propios al hospital o centro asistencial dependiendo de la gravedad.
- Comunicación con los servicios de emergencias para asistencia de ambulancia de traslado del accidentado.

En caso de un **accidente de tráfico** que afecte a la obra o en el entorno de la obra, se procederá a señalizar la zona para evitar que se produzcan nuevos accidentes. Llamada a los servicios externos de emergencia 112 y Guardia Civil. Control de la situación hasta la llegada de los medios externos.

En caso de **incendio en obra**. Evacuación, según los protocolos, de los trabajadores con riesgo de ser afectados. Aviso al responsable de intervención e intento de control por medios propios. Si el conato de incendio no es controlable aviso a medios externos: emergencias 112 y bomberos.

En caso de **rotura de servicios**, primero se pondrán a salvo todos los trabajadores que pudieran estar afectados. Se avisará inmediatamente al encargado de primera intervención que avisará de inmediato a la empresa propietaria del servicio afectado. Se paralizará la actividad en el entorno del incidente y se señalizará un perímetro de seguridad.

Consideraciones generales.

Considerar siempre en los accesos a las zonas de trabajo la planificación de las rutas de evacuación ante un posible accidente. Estas rutas estarán despejadas y correctamente mantenidas para el paso de los vehículos y servicios de emergencia.

Para que todo el personal de obra sepa cómo actuar en caso de emergencias, se propone la realización de simulacros cada 6 meses.

Todo accidente o incidente dará lugar a una investigación a fin de determinar sus causas y planificar y evitar situaciones futuras similares. La investigación de los accidentes e incidentes se transmitirá en las reuniones de la Comisión de Vigilancia Preventiva.

El PAE se irá actualizando periódicamente en función del avance de la obra y especialmente en función de los cambios en caminos de acceso y del avance de las estructuras.

1.4.5 COORDINACIÓN CON MEDIOS EXTERNOS

En caso de una emergencia que requiera de actuación de medios externos se contará con los datos de contacto. La activación del Plan de Emergencia exterior se adoptará por el Jefe de emergencia (Jefe de Obra) o por el Jefe de Intervención (Técnico de Seguridad) tras el conocimiento y valoración de la emergencia. Se establecerá un punto de encuentro con los medios externos debidamente señalizados situados en algunas Zonas de Instalaciones Auxiliares (ZIA). En la coordinación con los medios externos (Policía, Guardia Civil, Bomberos, Ambulancias) se facilitará la localización del punto de encuentro.

En caso de una emergencia, el encargado o el recurso preventivo que se encuentre en el tajo acudirá al punto de encuentro comunicado a los servicios de emergencia para recibirlos y acompañar al lugar del siniestro.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Hospitales, centros de asistencia primaria, teléfonos y direcciones de Emergencia.

En el Plan de Emergencia incluido en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo elaborado por el Contratista Principal de las obras, se adjuntará (al igual que deberá extraerse y colocarse en el panel de seguridad de la obra, claramente visible para todos los intervinientes en la misma), un cuadro como el que se indica a continuación, que contenga, como mínimo, los datos reflejados en éste:

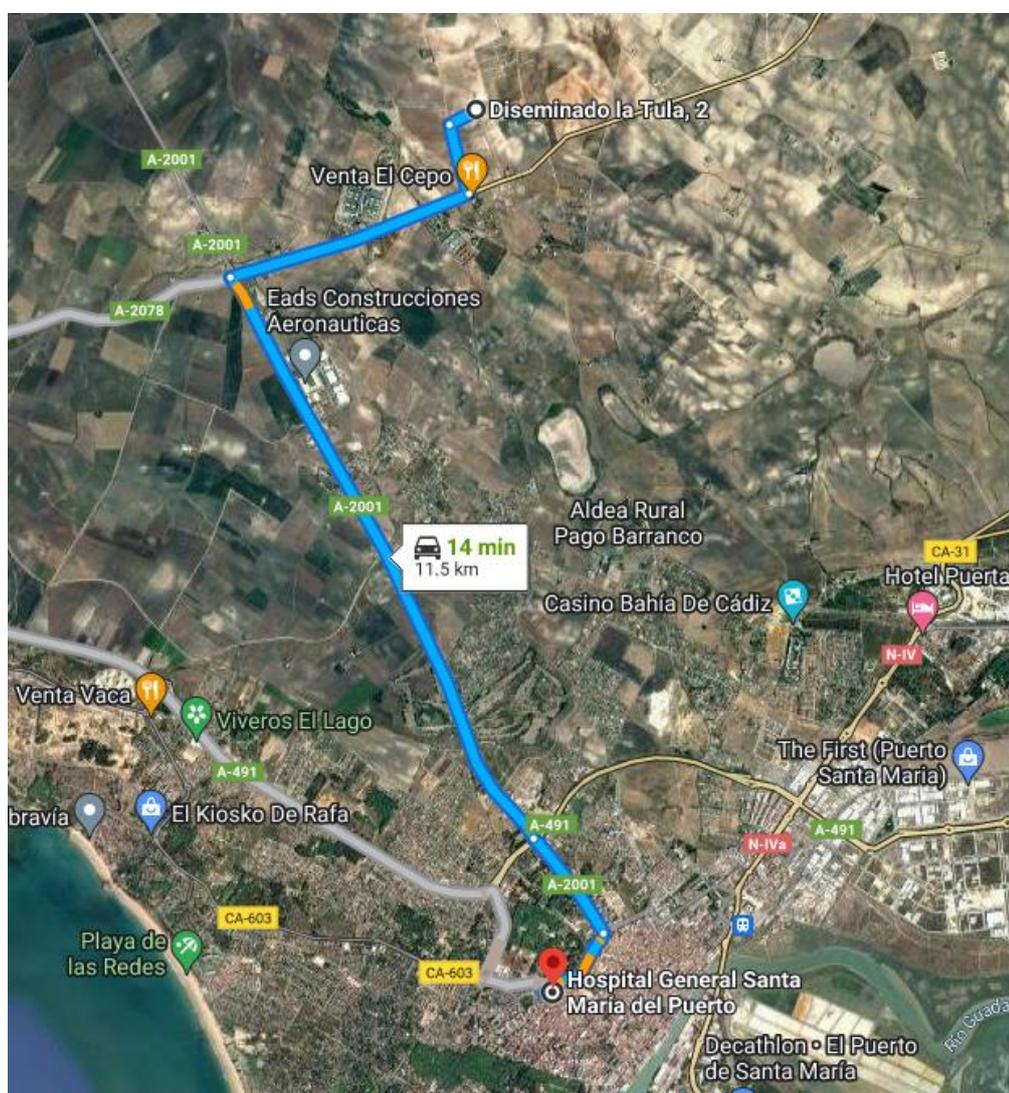
EMERGENCIAS	112
HOSPITAL	Hospital General Santa María del Puerto C. Valdés, S/N, 11500 El Puerto de Sta María, Cádiz Tlf.: 956 01 70 00
CENTRO DE SALUD	Centro de Salud El Puerto de Santa María Sur C. Manuel Álvarez, S/N, 11500 El Puerto de Sta María, Cádiz Tlf.: 600 14 76 62
BOMBEROS	Parque de Bomberos C/ Piano s/n 11500 El Puerto de Sta María, Cádiz Tlf.: 956 54 10 91
CENTRO ASISTENCIAL MUTUA	El que corresponda.
POLICÍA LOCAL* *Para comunicar con el resto de servicios (Policía Nacional, Guardia Civil, Protección Civil, Parque de Bomberos, etc.), marque el número de EMERGENCIAS: 112	Policía Local Gta. Miguel Pozo Muñoz, s/n, 11500 El Puerto de Sta María, Cádiz Tlf.: 956 54 24 67
JEFE DE EMERGENCIA OBRA	El que corresponda.
SERVICIO MÉDICO OBRA	El que corresponda.
DEPARTAMENTO SEGURIDAD OBRA	El que corresponda.
DEPARTAMENTO PRODUCCIÓN OBRA	El que corresponda.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

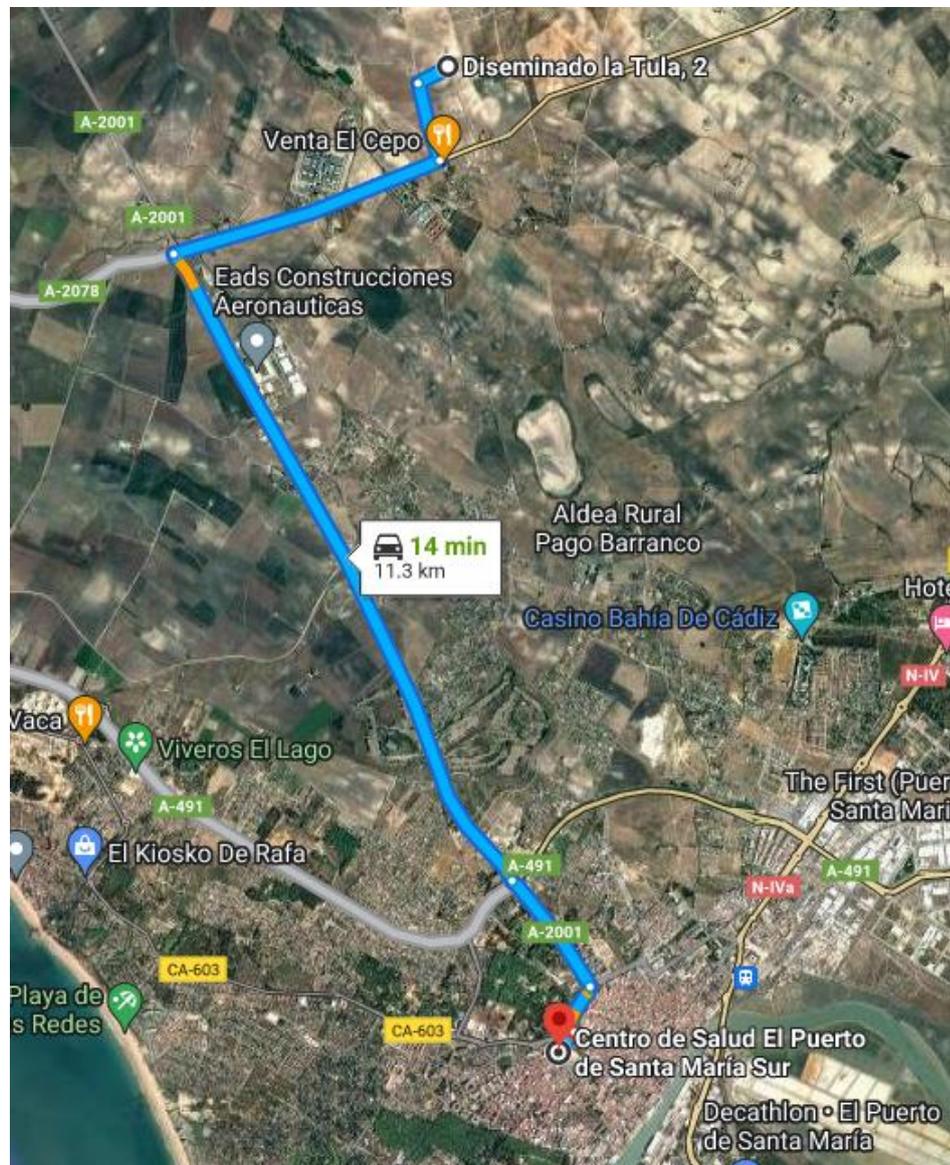
Asimismo, tanto en el Plan de Emergencia/Plan de Seguridad y Salud del Contratista adjudicatario de las obras, como en lugar bien visible en panel informativo de seguridad y salud de obra, se deberán reflejar los recorridos y distancias de evacuación PPO a los centros asistenciales más cercanos, como mínimo, Hospital (urgencias) y Centro de Salud (atención primaria).

En el caso que nos ocupa, éstos serían:

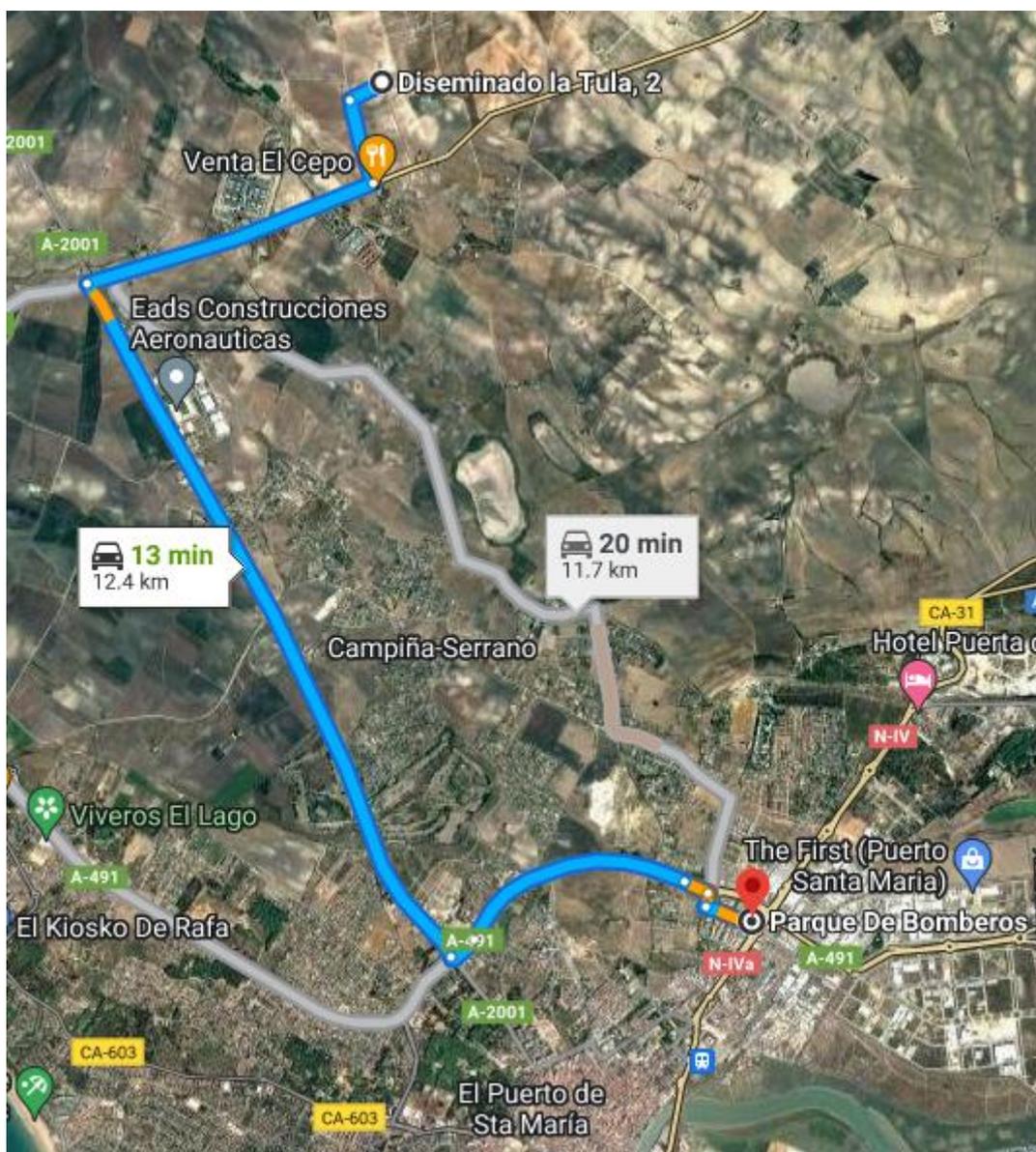
Plano acceso Hospital



Plano acceso Centro de Salud



Planos de accesos desde puesto de bomberos



1.5 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

1.5.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS EVITABLES EN LOS TRABAJOS.

Los riesgos que, al iniciarse este Estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, han desaparecido por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

De esta forma, la previsión reglamentaria de distinguir entre riesgos evitables y no evitables carece de aplicación concreta al Estudio de Seguridad y Salud y debe considerarse englobada en el conjunto de normas preventivas generales que se deben de incluir en el mismo.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes.

1.5.2 PRESCRIPCIONES TÉCNICO- PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Con independencia de los riesgos específicos que puedan presentarse en cada una de las fases de ejecución de esta obra y que se analizan en los apartados correspondientes, existen unos riesgos que podemos denominar de tipo general y que son comunes a cada una de las fases constructivas de la misma.

Por ello, se ha considerado oportuno, independientemente de lo que se establezca en el tratamiento particular de cada unidad, definir unas prescripciones preventivas de carácter general que se habrán de observar en todo el ámbito de la obra independientemente de la unidad en cuestión.

Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

1.5.2.1 RIESGOS DE CAÍDA AL MISMO NIVEL Y PISADAS SOBRE OBJETOS

En evitación de los riesgos de caída al mismo nivel y pisadas sobre objetos, se determinará un programa de orden y limpieza para el conjunto de la obra en coordinación con las empresas actuantes que comprenderá como mínimo los siguientes aspectos:

Almacenamiento adecuado de los materiales.

- Evacuación de desperdicios, deshechos y escombros de forma inmediata a su generación. Para ello, el contratista establecerá los determinados PUNTOS LIMPIOS en zonas concretas, delimitadas y señalizadas de la obra.
- Igualmente, el contratista reservará zonas específicas para el acopio de los materiales previstos de forma previa a su llegada a la obra.
- Prohibición de acumular materiales en zonas que puedan obstruir los accesos y salidas en los lugares de trabajo o en zonas de paso predeterminado.
- Establecer un mantenimiento continuo en los lugares de paso e incluso en los propios de trabajo donde el suelo se presente resbaladizo.

Las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser evidentes y definidas, señalizándolas si fuera preciso. Los accesos a una zona peligrosa se señalarán con la prohibición de paso reglamentaria.

Durante la realización de trabajos nocturnos se iluminarán las zonas de trabajo y de desplazamientos de vehículos y pasos peatonales.

1.5.2.2 RIESGOS DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL

En evitación de los riesgos de caída en altura, el empresario contratista principal deberá definir en su Plan de Seguridad para cada una de las actividades que ejecute en las que exista este tipo de riesgo el procedimiento a tomar para controlarlo y/o evitarlo.

Así, sin perjuicio de lo establecido en el tratamiento particular de cada actividad, el contratista deberá concretar en su plan las medidas preventivas para garantizar el control de este riesgo en todo trabajo que se ejecute, al menos, a más de 2 metros de altura. Dichas medidas deberán priorizarse de manera que se anteponga la protección colectiva a la individual de forma que todo trabajo en altura sea evitado y en su defecto, protegido, salvo justificación en el plan de su imposibilidad física, por barandillas, redes y/o sistemas de protección que cuenten con la debida acreditación técnica de su resistencia tanto de cada uno de los elementos que las constituyen como del conjunto global incluyendo los sistemas de colocación adoptados (conos embebidos en el hormigón, mordazas, sargentos, elementos de atado,...)

Para ello, el contratista deberá considerar los riesgos a los que está expuesto el trabajador encargado de ubicar las protecciones colectivas, disponiendo, siempre que sea posible, que éstas se ubiquen en fábrica o a cota de terreno en encofrados, elementos prefabricados... de forma previa a que sean precisas para cualquiera actividad.

Siempre que se haga uso de medio de elevación mecánico (plataforma elevadora, plataforma telescópica...) el trabajador hará uso, cuando esté previsto en el manual del citado equipo, de arnés de seguridad. Si de forma excepcional y debidamente justificada, por la imposibilidad de usar otro medio, el medio de elevación se usa para acceder a un punto en altura, deberá anclarse el arnés a un punto fuerte ajeno al elemento elevador en el momento del acceso. Igualmente, dicho punto deberá ser definido previamente en el Plan de Seguridad.

Si, en aplicación de lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en concreto, en sus artículos 15, 16 y 17, y en el artículo 3 del Real Decreto 2177/2004, no pueden efectuarse trabajos temporales en altura de

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

manera segura y en condiciones ergonómicas aceptables desde una superficie adecuada, se elegirán los equipos de trabajo más apropiados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras, teniendo en cuenta, en particular, que deberá darse prioridad a las medidas de protección colectiva frente a las medidas de protección individual y que la elección no podrá subordinarse a criterios económicos.

Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir una circulación sin peligro.

Cuando el acceso al equipo de trabajo o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que se especificarán en la planificación de la actividad preventiva. No podrá ejecutarse el trabajo sin la adopción previa de dichas medidas. Una vez concluido este trabajo particular, ya sea de forma definitiva o temporal, se volverán a colocar en su lugar los dispositivos de protección colectiva contra caídas.

1.5.2.3 RIESGOS DE CAÍDAS DE OBJETOS Y CARGAS

En previsión de los riesgos de caídas de objetos y cargas, el empresario deberá concretar en su Plan de Seguridad los sistemas que adoptará para controlar dichos riesgos. Así, se evitará, en todo momento, la existencia de cargas suspendidas sobre trabajador alguno y se contará con la documentación técnica que garantice que todos y cada uno de los procedimientos de montaje de elementos (prefabricados o no) se realizan en condiciones seguras.

Para ello no sólo se deberá acreditar la estabilidad y resistencia de dichos elementos y cargas, sino que se estudiará y garantizará dicha estabilidad durante los procesos de montaje, utilización y, en su caso de desmontaje.

Las herramientas que se utilicen en altura irán siempre atadas a cinturón portaherramientas o dentro de las bolsas portaherramientas.

Se evitarán en lo posible trabajos simultáneos en la misma vertical, disponiéndose (de realizarse) las medidas de protección necesarias para eliminar los riesgos causados por la simultaneidad. En particular, los operarios situados en la misma vertical deberán estar advertidos de esa circunstancia.

1.5.2.4 RIESGOS DE ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS EN ZANJAS Y EXCAVACIONES

En evitación de los riesgos de atrapamiento por o entre objetos en zanjas y excavaciones, el empresario contratista principal deberá acreditar técnicamente (mediante cálculo justificativo) la estabilidad de los taludes de zanjas y excavaciones de todo tipo. La acreditación de tal estabilidad deberá acompañarse por la adopción de medidas preventivas tales como entibaciones, tendido de taludes, bermas.... En todo caso, en todo talud practicado en obra, deberá existir un estudio técnico del empresario contratista en el que se avale la estabilidad del mismo en todas sus fases y estados. Como punto de partida y teniendo en cuenta las previsiones del estudio geotécnico del proyecto, si no existe impedimento por condiciones del entorno, se adoptarán los taludes de excavación de zanjas y vaciados de acuerdo a las características de los diferentes materiales previstos en el citado estudio geotécnico. El citado estudio establece en su apartado 6 "comentarios sobre el movimiento de tierras" que en caso de tener que realizar zanjas de alturas reducidas (hasta 1 metro) los taludes de las mismas pueden realizarse verticales, para alturas mayores se recomienda utilizar un talud 1H:1V o más tendido.

Durante las operaciones de desbroce, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles sobre operarios, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas y protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables se apuntalarán adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.

Los tubos y perfiles metálicos se colocarán de forma que no pueden rodar o desprenderse, y la ferralla se almacenará con tacos intermedios para evitar enganches entre sí y facilitar el eslingado de los paquetes.

1.5.2.5 RIESGOS POR ATROPELLO O GOLPES CON VEHÍCULOS

En previsión del riesgo de atropello o golpes con vehículos, el empresario contratista principal deberá definir en su Plan de Seguridad los medios técnicos y organizativos que minimicen la afección que la circulación de máquinas y equipos pueda provocar sobre los trabajadores.

Así, con carácter general, se deberá definir e implantar en obra un procedimiento que ordene el tráfico en la obra de forma que no sólo se separe el tráfico rodado de personas, sino que evite las posibles interferencias y eventuales colisiones entre los propios vehículos y máquinas de la obra.

La maquinaria y equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades.

Cuando los accesos de vehículos y personas sean comunes, se delimitará por medio de vallas o medios equivalentes. Mientras no exista la señalización preceptiva en la entrada y salida de vehículos a la obra, las maniobras se dirigirán por medio de un señalista.

1.5.2.6 RIESGO POR CONTACTOS ELÉCTRICOS

Para evitar el riesgo por contactos eléctricos directos o indirectos, además de lo indicado en el apartado “Condiciones generales RIESGO ELÉCTRICO” del presente estudio,

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

se establecen una serie de normas y procedimientos de prevención que el empresario contratista principal deberá concretar en su Plan de Seguridad.

Se cumplirá en todo momento con el Real Decreto 614/ 2001, disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Cuando deba dejarse sin tensión una instalación ante la imposibilidad de trabajar de otra manera, se observarán las Cinco Reglas de Oro:

1. Abrir todas las fuentes de tensión.
2. Enclavamiento o bloqueo si es posible, de los aparatos de corte.
3. Reconocimiento de la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
5. Delimitar la zona de trabajo mediante señalización o pantallas aislantes.

No se efectuarán reparaciones ni operaciones de mantenimiento en maquinaria alguna, sin haber procedido previamente a su desconexión de la red eléctrica.

Si en lugar de proceder a la desconexión del cuadro eléctrico se procediera al desarme de los magnetotérmicos y diferenciales, se indicará mediante un cartel-aviso en el cuadro eléctrico la prohibición de puesta en tensión.

Cuando sea necesario realizar comprobaciones de los mecanismos de protección como magnetotérmicos y diferenciales se avisará a todos los trabajadores que estuvieran utilizando conexiones al cuadro eléctrico, motivo de la revisión, para que no utilicen las herramientas portátiles, maquinaria, etc.

En aquellos casos en que sea necesario que los conductores vayan por el suelo deberán estar protegidos en zonas de paso para evitar su deterioro y nunca se colocarán materiales acopiados sobre ellos.

Cuando las mangueras presenten deterioro de la capa aislante de protección serán sustituidas.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

Los cuadros de distribución serán de tipo intemperie provistos de puerta y cerradura con llave según Norma UNE: 20324 y dispondrán de tomas de corriente para conexiones normalizadas para intemperie.

Las tomas de energía eléctrica se harán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o herramienta.

Los cuadros eléctricos estarán provistos de señalización indicativa de riesgo (eléctrico) e indicación de que la manipulación interior sólo puede ser realizada por personal especializado y autorizado.

La instalación eléctrica dispondrá del número de interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios. Estos interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.

La instalación de alumbrado estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.

Se comprobará de forma periódica el funcionamiento de los mecanismos de protección (magnetotérmicos y diferenciales), conexiones y toma de tierra de los cuadros eléctricos y maquinaria.

No se permitirá la utilización de fusibles rudimentarios. Se utilizarán fusibles normalizados.

Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas.

En las subestaciones y centros de autotransformación se pondrán a tierra los pórticos sobre los que se trabaje y se delimitará la zona de peligro con barreras aislantes.

Si hubiera líneas con tensión, se pedirá la desviación de éstas, y si no fuera posible se solicitará un corte de tensión de los elementos en tensión cercanos a la zona de trabajo.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

Se colocarán pantallas protectoras o barreras delimitadoras que imposibiliten la entrada en la zona de peligro de los elementos en tensión.

Se informará a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y de todas las medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

El acceso a las subestaciones y centros de autotransformación con equipos en tensión estará restringido al personal autorizado.

Toda máquina eléctrica estará protegida por un interruptor diferencial. Los interruptores diferenciales cumplirán las siguientes características:

- 300 mA para alimentación a maquinaria
- 30 mA para alumbrado no portátil

Los transformadores de la obra estarán dotados de una toma de tierra ajustada a los reglamentos vigentes y a las normas de la compañía eléctrica suministradora. Las partes metálicas de cualquier equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra salvo los equipos provistos de doble aislamiento.

Se instalarán tomas de tierra independientes en los siguientes casos:

- Grupos electrógenos
- Casetas
- Instalaciones eléctricas

El tendido de las mangueras de suministro eléctrico a las máquinas herramientas se realizará de forma que no coincida con las zonas de paso o de acopio de materiales, para evitar deterioro en las mismas que puedan causar accidentes por contacto eléctrico directo. Se prohibirá el tendido de cables eléctricos no normalizados y de mangueras eléctricas deterioradas, con empalmes o clavijas no ajustadas a norma.

1.5.2.7 RIESGO DE INCENDIO

Para prevenir el riesgo de incendio se dispondrá en la obra de extintores portátiles de polvo seco polivalente o de dióxido de carbono y se informará y formará a capataces y encargados sobre funcionamiento y utilización.

Cuando se utilicen máquinas de soldar y radiales, se dispondrá de pantallas de protección, cortafuegos, agua, extintores adecuados, etc., previas al comienzo de los trabajos.

No se soldará en la proximidad de materiales inflamables o combustibles.

1.5.2.8 AFECCIONES A TERCEROS

En previsión de afecciones a terceros a la obra, el empresario contratista principal concretará en su Plan de Seguridad las medidas técnicas, preventivas y organizativas para evitar que la ejecución de las obras afecte a terceros a la obra. Así, y sin perjuicio de lo establecido en las prescripciones particulares del presente estudio, el empresario deberá establecer sistemas que eviten el acceso a la obra de personal no autorizado (sistemas de control de accesos, vallado continuo de toda la obra...) y que impidan afecciones al entorno.

1.5.2.9 RIESGOS EN LA UTILIZACIÓN DE ANDAMIOS

En previsión de riesgos durante el montaje, desmontaje y utilización de andamios en la obra estos deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a

caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el párrafo anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.

1.5.2.10 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIOS EN OBRA

Sin perjuicio las prescripciones técnico-preventivas indicadas para cada uno de los riesgos específicos señalados en los apartados posteriores, se considera obligatorio para toda persona integrante de la obra los siguientes equipos de protección individual, que deberán contar con su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los operarios, incluidos los visitantes.
- Ropa de trabajo.
- Prendas de alta visibilidad conforme UNE EN 471, de color amarillo, con elementos reflectantes.
- Guantes de protección, adaptados al tipo de trabajo y los riesgos de cada actividad.
- Botas de seguridad de puntera reforzada, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas.

El contratista justificará técnicamente en el Plan de Seguridad, cualquier excepción al carácter general antes expuesto, basándose en las condiciones específicas de la actividad en cuestión, como por ejemplo elevadas temperaturas en el piso durante la puesta en obra de aglomerados calientes, presencia de abundante agua, etcétera.

1.5.2.11 ZONAS DE ALMACENAMIENTO Y ACOPIOS

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para los acopios de la obra, teniendo en consideración la siguiente base de mínimos:

Todos los acopios de la obra se deberán definir y localizar de forma que se eviten todos los riesgos, tanto desde el punto de vista de las actividades realizadas en los mismos, como también en relación a las posibles interferencias que se pudieran generar con las restantes actividades de la obra.

Respecto a los primeros, los principales riesgos asociados al acondicionamiento de los acopios se relacionan con los derivados del izado de cargas, la estabilidad del material en el acopio, así como el riesgo de caída a distinto nivel o incluso en altura durante las descargas. Por lo tanto, deberá cumplirse lo siguiente:

- El acopio de materiales será estable, evitando derrames o vuelcos, y no superará la altura que para cada situación especifique su suministrador o fabricante.
- Se prohibirá el acopio de materiales en las proximidades de taludes de excavación (bordes de zanjas, terraplenes, etc.) o en situaciones semejantes que aporten inestabilidad para el acopio.
- Como se ha establecido, la altura de los acopios será la definida por el suministrador o fabricante para garantizar su estabilidad. En todo caso, esta altura será tenida en cuenta con posterioridad una vez se precise el transporte o la utilización de los materiales acopiados. En este sentido, no se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre alturas de material acopiado en la medida en

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

que la situación comentada implique que los trabajadores se vean expuestos a riesgo de caída al mismo o distinto nivel.

- En el caso de que no se dispusiera de alcance suficiente desde el apoyo sobre el terreno, los trabajadores harán uso de escaleras de mano. De igual manera, en el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso de los materiales a acopiar. En función de su tamaño, los materiales se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.
- Durante la manipulación de cargas suspendidas se deberá garantizar su total estabilidad durante su izado (usándose los útiles y realizándose el eslingado desde los puntos específicamente habilitados para ello por su suministrador o fabricante), y prohibirse terminantemente la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas. Para ello, si la dirección de las cargas fuera precisa, solamente se realizará mediante cabos de gobierno, prohibiéndose la manipulación manual de las cargas hasta que éstas no dejen de representar un riesgo por atrapamientos, por caída, etc.

En el acondicionamiento de acopios también deberán preverse las condiciones de orden y limpieza necesarias para evitar los riesgos. Por lo tanto, resultará imprescindible la correcta iluminación en las zonas de paso y trabajo. De igual forma, en todos los acopios se deberán señalar las zonas de tránsito de vehículos, y se facilitará el movimiento de los materiales y el proceso productivo. De esta manera, las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser claras y bien definidas, y se señalarán debidamente. Los pasillos en los acopios deberán disponer de la anchura necesaria para facilitar el tránsito de los trabajadores y de los equipos a través de los mismos.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

Se señalarán las zonas de tránsito de los vehículos. Además, se señalarán los almacenes y lugares de acopio disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria, dotando a los mismos de cerramiento perimetral.

Los pasillos entre materiales acopiados deberán tener el ancho suficiente para la circulación holgada de los vehículos o maquinaria de movimiento.

Se prohibirá el acopio de materiales en zonas que por interferencia o cualquier otra circunstancia implicaran un riesgo adicional a los intrínsecamente asociados con la descarga y manipulación de los materiales.

Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, etc., se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las cargas durante el proceso. En cuanto a las posibles interferencias con las restantes actividades realizadas en la obra, se deberán señalar todos los almacenes y los lugares de acopio, disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria (riesgo de caída de cargas suspendidas...), y dotando a los mismos de cerramiento perimetral.

No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.

No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

El acopio de tubos se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tubos se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

La maquinaria y equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, para la

seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia.

Las grúas o camiones grúa deberán ser utilizadas únicamente por personal con formación adecuada, capacitado y autorizado por la empresa propietaria. Los conductores y ocupantes de los vehículos harán uso del cinturón de seguridad en todo momento.

Se deberán coordinar estos trabajos para evitar la interferencia con otros trabajos y trabajadores tanto dentro del radio de acción de la grúa, como dentro del radio de acción de la carga. Por lo tanto, se deberán acotar, señalizar y, en su caso, colocar protecciones colectivas en dichas zonas, antes de la descarga de materiales, debiendo además poner en conocimiento de dicha circunstancia a todos los posibles trabajadores afectados. En el caso de la descarga de materiales, cuando el operador del equipo de elevación no tenga visibilidad o control sobre la zona de descarga, y por analogía a las prescripciones definidas en el R.D. 837/2003, deberá estar auxiliado por un señalista que dirija las operaciones.

Para la descarga de materiales mediante grúas autopropulsadas, se extenderán los brazos estabilizadores posicionándoles sobre terreno estable, atendiendo a las instrucciones del fabricante y a los límites de carga máxima.

Los acopios de material se realizarán lo más próximo a la zona de trabajo en zonas de fácil acceso para su manejo.

Se revisarán visualmente las eslingas, estrobos y similares empleados en la carga y descarga, desechando aquellos que presenten defectos. Se seleccionarán las adecuadas a las cargas a izar.

Para el acopio de materiales voluminosos, capaces de rodar, (tubos, bobinas de cables, etc.), será obligatorio utilizar calzos.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

En el caso de existir depósitos y almacén de combustibles, se realizará una instalación acorde a las Normas de la Dirección General de Industria.

No se almacenarán combustibles a la intemperie, ni en zonas no señalizadas, interponiendo barrera física entre zonas de trabajo o tránsito y zonas en la que se depositen pequeñas cantidades de combustible.

No se apilarán grandes cantidades de envases, embalajes de los materiales en las instalaciones; se retirarán estos residuos según establezca el responsable medioambiental.

En caso de existir una zona de paso de vehículos en las proximidades del almacén, se realizará un vallado que guíe y delimite el tráfico frente a las zonas de trabajo.

Las zonas de acopio de materiales estarán previamente establecidas y preparadas para la entrada y salida de vehículos.

El orden en los acopios deberá facilitar el movimiento de materiales y el proceso productivo.

Los pasillos entre materiales acopiados deberán tener el ancho suficiente para la circulación holgada de los vehículos o maquinaria de movimiento.

Se prohíbe el acopio de material a menos de 2 m del borde de la excavación.

En todos los casos se mantendrán unas distancias de seguridad de los acopios a los bordes de la zanja, de forma que no se produzcan sobrecargas que puedan ocasionar hundimientos o desprendimientos de tierra.

A los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.

El acopio de ladrillos sobre vanos, plataformas de trabajo, andamios, etc., se efectuará distribuyéndolos por su superficie (repartiendo la carga), evitando su acumulación puntual y concentrada.

Se dispondrán de extintores de incendios portátiles polvo químico seco en lugares muy accesibles y sin obstáculos que impidan el acceso.

Se evitarán focos de calor capaces de hacer arder materiales dentro del almacén.

Medidas preventivas en acopios de tierra y áridos

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para el acondicionamiento de acopios de tierra y áridos en la obra. Con carácter mínimo tendrá en consideración lo siguiente:

Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario delimitar toda la zona de acopio.

Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.

Los montones no se ubicarán invadiendo caminos o viales. Solo en caso de estricta necesidad, se señalizarán correctamente.

No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos o vertidos del propio material acopiado. Se respetarán las distancias máximas de aproximación de tierras a

No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

1.5.2.12 DESCARGA DE MATERIALES

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para realizar las descargas de material en la obra. Con carácter mínimo tendrá en consideración lo siguiente:

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, plataforma, etc., se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre las cargas durante el proceso de modo que se vean expuestos a un posible riesgo de caída a distinto nivel o en altura.

Durante los trabajos de descarga deberán cumplirse dos premisas básicas: en primer lugar, que se evite la presencia de trabajadores sobre la carga sujetos a un riesgo de caída en altura o a distinto nivel. Por otra parte, que se adopten las medidas precisas para evitar la presencia de operarios en la zona de influencia de cargas suspendidas.

Tal como se ha establecido anteriormente, resulta fundamental que se establezca una adecuada coordinación entre la empresa contratista y la suministradora, de forma que aquélla determine claramente las pautas conforme a las cuales deberá realizarse el suministro. Se priorizará la posibilidad de que los tubos se transporten en plataformas abiertas. Además, las tuberías se presentarán flejadas o apoyadas sobre durmientes de madera que las confieran la estabilidad necesaria.

Como se ha dicho, el Plan de Seguridad del contratista desarrollará el contenido del presente apartado, y lo complementará en la medida en que también fueran objeto de descarga otros materiales para los que no resultaran de aplicación las prescripciones establecidas.

Durante todas las descargas que se realicen en obra, y con independencia del material que se descargue o del equipo que se emplee durante los trabajos, se cumplirán las medidas que se recogen en el presente Estudio de Seguridad en lo relativo a las normas de manejo de los equipos en cuestión (camión-grúa, retroexcavadora, mixta...).

Además, el empresario contratista deberá organizar y coordinar las descargas de materiales con las restantes actividades de la obra, de forma que bajo ningún concepto se puedan dar riesgos por interferencias entre unas y otras labores. Para ello, las descargas se realizarán en zonas suficientemente apartadas de los tajos, y también de otras fuentes de riesgo, como líneas eléctricas aéreas, etc.

Las eslingas a utilizar se verificarán antes de cada uso, y de manera especial las gazas de las mismas, sobre todo sus costuras, perrillos de agarre o casquillos prensados.

Los cables a utilizar deberán verificarse asimismo antes de cada utilización desechándose aquellos que presenten alambres rotos, oxidación interna o cualquier otro defecto.

1.5.2.13 ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS INFLAMABLES

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para el almacenamiento de productos inflamables. Con carácter mínimo, deberá tener en consideración lo siguiente:

Habrà de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no se podrá acceder fumando, ni se podrán realizar en su interior labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existen materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos dispondrán de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, este punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

El almacenamiento de estos tipos de productos, así como sus desechos estará perfectamente señalizado, al igual que sus riesgos derivados; además, cada continente tendrá un etiquetado que indique los riesgos del producto y las medidas de prevención indicadas por el fabricante de acuerdo con la legislación vigente.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta y se cumplirá la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas.

No se almacenarán los productos peligrosos (inflamables, tóxicos, etc.) en zonas de almacén o en otras instalaciones como las de higiene y bienestar. Se realizarán en lugar aparte.

En cualquier caso, el contratista estudiará la posibilidad de disponer de un suministrador que gestione este tipo de materiales, evitando disponer de un acopio de los mismos en la obra. Dicho suministrador aportaría el material necesario, y recogería el material sobrante.

1.5.2.14 COLOCACIÓN Y RETIRADA DE LA SEÑALIZACIÓN

También se contemplan actividades para las cuales resulte precisa la colocación y la retirada de señalización provisional de obras. Por lo tanto, la empresa contratista integrará esta circunstancia en su Plan de Seguridad, planteando un procedimiento para su colocación y retirada que, entre otras, tenga en cuenta las siguientes consideraciones:

El proceso de colocación y retirada de la señalización no implicará un riesgo añadido para los trabajadores responsables de dicha labor. Un vehículo existente en la obra se colocará de tal manera que los conductores lo vean antes que a los trabajadores, protegiéndolos en caso de invasión de la zona.

Los trabajadores encargados de la colocación de señalización provisional deberán conocer el orden correcto de colocación y retirada de las señales.

La retirada de la señalización deberá hacerse en orden inverso a su colocación.

El modelo de señalización a implantar en cada caso siempre deberá cumplir el contenido de la Norma de Señalización Provisional 8.3.IC.

1.5.2.15 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRAS

El Plan de Seguridad y Salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y móviles de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. Con carácter mínimo se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

Se designarán formalmente a los trabajadores responsables de las instalaciones eléctricas, que en todo caso dispondrán de la formación correspondiente como "instalador autorizado". Las instalaciones serán revisadas periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas (realizadas por el responsable de la instalación).

Los cuadros eléctricos contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.

Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas, y estará prohibido hacer empalmes improvisados en obra.

Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.

El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las ITC's complementarias que resultaran de aplicación, en los siguientes casos:

- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.

En relación a los cuadros de obra deberá ser cerrados en todas sus caras y disponer de Placa de características, marcado CE y señal de riesgo eléctrico, además de estar provisto de soportes que le permitan reposar sobre una superficie horizontal y/o de un

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

sistema de fijación sobre una pared vertical, dispuestos en la envolvente o en la estructura de soporte.

Además, deberá disponer de salidas de cable a una distancia mínima del suelo, que será compatible con el radio de curvatura del cable que tenga el mayor diámetro susceptible de ser conectado al cuadro eléctrico.

La aparamenta interior deberá estar protegida por puertas cuyo cierre sea con llave con el fin de que el interior sólo sea accesible al instalador o persona competente responsable. Solamente pueden ser accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manetas y los botones de mando (en esto no se incluyen diferenciales ni magnetotérmicos). El mando del interruptor principal debe ser de fácil acceso.

La envolvente deberá contar con protección:

- Contra contactos directos en toda su superficie.
- Contra impactos de 6 Julios mínimo.
- Contra corrosión por temperatura, humedad y anhídrido sulfúrico.

Las clavijas de intensidad o de tensión asignadas diferentes no deben ser intercambiables a fin de evitar errores de conexión.

El sistema de enclavamiento de las bases de toma de corriente, deberá:

- Permitir la conexión-desconexión en vacío.
- Impedir la conexión mediante puntas de cables peladas.
- Hacer imprescindible el uso de la clavija correspondiente.

Los zócalos de las tomas de corriente estarán ubicados en el interior del cuadro eléctrico, teniendo el acceso restringido y bajo llave. Todas las tomas deberían llevar un dispositivo de bloqueo de la conexión base-clavija, con una llave o candado que permita anularlas según necesidad.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

La toma de corriente externa deberá disponer de conexión directa al cuadro, sin empalmes. La corriente asignada a las tomas no deberá superar los 63 A por cada una de ellas.

El interruptor de corte omnipolar (interruptor general) no deberá superar en ningún caso los 125 A, y tendrá que ser fácilmente accesible y bloqueable. A este respecto, se recomienda la inclusión de un paro de emergencia, el cual deberá permitir desconectar la alimentación de todo el cuadro y que exigirá para que pueda volver a funcionar que toda la instalación se rearme nuevamente.

La protección diferencial de las bases de toma de corriente deberá ser mediante dispositivos de corriente diferencial asignada, igualo como máximo a 30 mA.

Deberá existir un borne de tierra exterior para unir las tierras de las tomas de corriente a la toma de tierra general.

La toma de tierra deberá ser comprobada por el instalador y su resistencia deberá ser como máximo de 20 ohmios, para que la derivación llegue antes al cuadro eléctrico que al trabajador que pudiera verse afectado, ya que el cuerpo humano, en casos normales, tiene una resistencia mayor a esos 20 ohmios.

Por lo que se refiere a los locales de servicio de las obras (oficinas, vestuarios, salas de reunión, restaurante, dormitorios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT24.

La instalación eléctrica provisional cumplirá, además, las siguientes prescripciones:

- Se prohibirán las conexiones a tierra a través de conducciones de agua, etc. Por lo tanto, no se permitirá "enganchar" a tuberías o a asimilables, como armaduras...
- Se prohibirá el tránsito de los equipos y personas sobre mangueras eléctricas, ya que pueden pelarse y producir accidentes.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Se deberá prohibir el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.
- No se deberá permitir la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas.
- No se permitirán las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
- Se prohibirá que se desconecten las mangueras por el procedimiento del "tirón". La desconexión se realizará amarrando y tirando de la clavija enchufe.
- La ubicación de cuadros de distribución o de conexión eléctrica debe preverse en un lugar firme y seco.
- Deberá comprobarse diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.
- Se dispondrá siempre en el almacén disyuntores de repuesto y de interruptores automáticos magnetotérmicos, con los que sustituir los que se pudieran averiar.
- Todas las instalaciones eléctricas se señalarán, advirtiendo del riesgo eléctrico a todos los trabajadores de la obra. Además, esta señalización se deberá mantener en perfecto estado de conservación y mantenimiento.
- Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de un fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.

Además, debemos considerar que la práctica totalidad de los casos, el empleo de equipos y de herramientas eléctricas se realizará en intemperie, motivo por el cual todos los cables y las conexiones deberán contar con doble aislamiento. En este sentido debe tenerse en cuenta que en un buen número de situaciones el empleo de estas herramientas eléctricas (como sierras radiales, equipos de soldadura...) se realizará en el interior de excavaciones que, en función del tipo de material, profundidad del nivel freático, etc., podrán albergar agua en su interior. Por tanto, se deberán plantear medidas alternativas a estos supuestos (uso de herramientas alimentadas mediante batería...), prohibiéndose terminantemente el empleo de herramientas eléctricas en zonas húmedas o con presencia de agua.

Por último, todos los grupos electrógenos (para la alimentación de bombas de achique y todo tipo de herramientas eléctricas) dispondrán de su oportuna pica de toma de tierra, hincada en el terreno la longitud especificada por su fabricante.

1.5.2.16 ILUMINACIÓN DE TAJOS

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad. Ésta se hará mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes. La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros. En lugares especialmente peligrosos se instalará una iluminación especial.

Al realizar el diseño de la iluminación se incluirá un sistema de iluminación de emergencia. Todos los frentes de trabajo y caminos de acceso a dichas áreas se iluminarán a lo largo de toda su longitud en intervalos de no más de 20 m, usando lámparas de más de 100 W.

Cualquier área de trabajo o de mantenimiento se señalará mediante luces intermitentes. Toda máquina de perforación, carga o transporte debe tener una iluminación adecuada para realizar el trabajo con comodidad y exactitud. Además, debe llevar otro tipo de iluminación secundaria para alertar de la presencia de la máquina y de las posibles maniobras que pueda realizar.

Cuando se usa maquinaria estacionaria, el área se debe iluminar de tal manera que puedan verse las partes móviles.

En las armaduras de ferralla no se colocarán focos para alumbrado que estén apoyados o en contacto con las armaduras, en previsión de electrocución.

1.5.3 ACTIVIDADES Y TRABAJOS PROYECTADOS. MEDIDAS PREVENTIVAS

1.5.3.1 TRABAJOS NO CONSTRUCTIVOS

1.5.3.2 TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Esta actividad que se realiza desde el inicio de la obra hasta su final, comprende todas las labores, que un equipo de topografía especializado, formado por Topógrafos y peones, realiza para dejar datos físicos y medidas referenciadas en el terreno, definiendo por medio de los replanteos, todos los datos geométricos, para poder realizar las actividades y elementos constructivos que componen la obra.

La siguiente secuencia relaciona los trabajos a realizar por el equipo de topografía diariamente, desde el inicio de los trabajos hasta su finalización:

Se realizan de forma conjunta entre el topógrafo y el ayudante de topografía

En lo que respecta al seguimiento topográfico, éste será constante en el proceso constructivo de la obra. Este departamento deberá instalar niveles y/o referencias fijas, trazar y verificar que lo indicado en el contrato se cumpla con las tolerancias definidas en los documentos contractuales del proyecto.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Vehículo / camioneta.
- Nivel topográfico.
- Equipamiento topográfico: nivel topográfico, mira topográfica aluminio, jalones y prismas, cinta métrica y trípode.
- Marcadores (pinturas, sprays, estacas y clavos).
- Martillo.
- GPS.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Trípodes.

RIESGOS

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos, por maquinaria o vehículos por presencia cercana a la misma en labores de comprobación.
- Golpes en brazos, piernas, con la maza al clavar estacas y materializar puntos de referencia.
- Ambientes de polvo en suspensión.
- Riesgo de accidentes de tráfico dentro y fuera de la obra.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, tormentas, fuertes vientos, lluvias, etc.).
- Riesgos de picaduras de insectos y reptiles.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de seguridad y un punto fijo en la parte superior de la zona.
- Todo el equipo debe usar botas antideslizantes (EN 345 S1+P) para evitar caídas por las pendientes y al mismo nivel.
- Para la realización de las comprobaciones o materializar datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se tendrá que acceder por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares (escaleras fijas).
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, tiene que desarrollarse, con arnés de sujeción y estar anclado a puntos fijos de las estructuras.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Debe evitarse la estancia durante los replanteos, en zonas que puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones con herramientas hasta que se haya abandonado la zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se tendrá que usar guantes, y punteros con protector de golpes en manos.
- Deben evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por tener riesgo de proyección de partículas de acero, en cara y ojos. Se usarán gafas antipartículas, durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de replanteo de acuerdo con la Dirección Facultativa y el Jefe de Obra correspondiente.
- En los tajos que por necesidad se tenga que realizar alguna comprobación con la maquinaria funcionando y en movimiento, se realizarán las comprobaciones, preferentemente parando por un momento el proceso constructivo, o en su caso realizar las comprobaciones siempre mirando hacia la maquinaria y nunca de espaldas a la misma.
- Se comprobarán antes de realizar los replanteos la existencia de cables eléctricos y demás servicios afectados, para evitar contactos directos o indirectos con los mismos.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y en caso de peligro con mucho tráfico, los replanteos se realizarán con el apoyo de señalistas.
- Las miras utilizadas, serán dieléctricas.
- En el vehículo se tendrá continuamente un botiquín que contenga los mínimos para la atención de urgencias, así como, anti inflamatorios para aplicar en caso de picaduras de insectos.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad.
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, conos, malla tipo stopper.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Botas de seguridad impermeable, Prendas de alta visibilidad, Guantes contra agresiones mecánicas, Arnés de seguridad (en trabajos en altura), Mascarilla, Ropa de Trabajo, Traje impermeable.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

En aquellos trabajos en los que se observe riesgos catalogados como especiales (caída en altura o sepultamiento) de forma obligatoria, deberá estar presente un recurso preventivo.

1.5.3.3 TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO ARQUEOLÓGICO**DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Estos trabajos consisten en el monitoreo a cargo de un arqueólogo, durante todos los trabajos de movimientos de tierra que se hagan durante el proyecto.

Las actuaciones arqueológicas, se llevarán a cabo de la siguiente forma:

1. Establecimiento de un perímetro de protección alrededor de los yacimientos arqueológicos y conjuntos etnográficos. Este balizamiento se realiza con ferallas o corrugados de 1,50 metros de altura, que son clavados en el suelo con la ayuda de una maza. Estas ferrallas, se protegen y señalizan con setas de plástico de color

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

naranja o rojo para una mayor visibilidad. Las ferrallas quedan unidas con una banda de cinta de obra, para evitar que los elementos patrimoniales sean afectados por los agentes de la obra civil.

2. Se deberá realizar el control y supervisión arqueológica directa de todos los movimientos de tierras generados por la obra -por parte de un arqueólogo expresamente autorizado-, realizando la conservación in situ y documentación (informes arqueológicos, memorias y fichas de inventario de Carta Arqueológica) de los bienes inmuebles y de los restos muebles que puedan aparecer. El arqueólogo revisará todos los movimientos de tierras generados por la obra civil, inspeccionando zanjas, perfiles y cualquier terrera generada. Siempre respetando la distancia de seguridad de la maquinaria que esté trabajando.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Retroexcavadora.
- Herramientas manuales.

RIESGOS

- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Atrapamiento por deslizamiento o derrumbes del terreno.
- Cortes por objetos o herramientas
- Polvo

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Antes de ingresar a una excavación se debe realizar una inspección visual de las paredes del terreno, con el fin de detectar posibles agrietamientos u otra falla en el mismo.
- Utilizar en todo momento escaleras para el ingreso y salida de la excavación, estando terminantemente prohibido utilizar para ello las paredes de la excavación.
- Inspección de la zona de trabajo y entorno.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- No se accederá al interior de la excavación sin previamente acondicionar los taludes para evitar riesgo de sepultamiento. La adecuación de los taludes se realizará cumpliendo la NTE-ADV de 1976.
- En el caso de excavaciones de más de 2,00 m, será obligatorio el cerramiento o protección de los bordes de la excavación.
- Delimitar el área de trabajo y/o instalar señalética indicando el peligro de las maquinarias pesadas en el sector.
- Coordinar el movimiento de la maquinaria. Se deberá tener un señalero que lo guíe cuando el trabajo lo precise.
- No acceder a zona de trabajos habiendo maquinaria en movimiento. Se debe de permanecer siempre fuera del radio de acción de la máquina.
- Estar atento a las condiciones del entorno.
- Evitar circular y trabajar cerca de los bordes de excavaciones, zanjas, taludes o desniveles. Los bordes de excavaciones y vaciados deberán estar acotados y disponer de elementos que adviertan al operador que se está aproximando excesivamente al mismo.
- Seguir las normas de circulación establecidas; las cuales establecen una velocidad razonable máxima de 20 km/h, teniendo precaución con todas las condiciones que se puedan dar en las áreas de trabajo.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Bocina de alarma.
- Camión cisterna de agua.
- Cono reflectante.
- Malla de polietileno tipo Stopper.
- Señalización de seguridad.
- Tope final de recorrido.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Botas de seguridad impermeable, Prendas de alta visibilidad, Guantes contra agresiones mecánicas, Arnés de seguridad, Mascarilla, Ropa de Trabajo, Traje impermeable.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

1.5.3.4 MONTAJE DE INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.

DESCRIPCIÓN

Comprenden en este apartado el montaje de las instalaciones que de forma provisional se dotará a la obra para que sea posible la ejecución de los trabajos proyectados, y que comprenden:

- Instalaciones de higiene y bienestar. (Comedores, aseos, caseta botiquín, etc..)
- Zonas de acopio.
- Instalación eléctrica.
- Iluminación de obra.

Esta unidad de obra, comprende las siguientes actividades:

Nivelación del terreno:

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Se verificará que el terreno esté nivelado, de no ser así y de encontrarse material acumulado en el área, se procederá a realizar la nivelación con excavadora, retroexcavadora o con herramientas manuales. Una vez que ingresen los camiones y se posicionen, delimitar y señalizar el área según el lugar asignado por la empresa mandante para la instalación de los contenedores, manteniendo precaución con desniveles significativos o vías de evacuación. De ser necesario utilizar la excavadora, ésta debe ser trasladada escoltada hasta el punto de trabajo, respetando velocidades y señalética.

Traslado, descarga e instalación:

Para el traslado, descarga e instalación de los contenedores, el contratista coordinará con las empresas subcontratistas todas las operaciones que signifiquen un traslado, izado y montaje de contenedores en el interior de la zona de trabajos.

Descarga de contenedores e instalación de durmientes:

Los riesgos en esta fase de obra serán los propios de la maquinaria utilizada y de la manipulación e izado de cargas. Por tanto, resultarán de aplicación las medidas preventivas contempladas en el presente documento para las citadas actividades, además de las correspondientes a la maquinaria a emplear (camión-grúa, escaleras de mano y herramientas manuales). Por otra parte, durante el montaje de las instalaciones de higiene y bienestar deberán tenerse en cuenta las posibles situaciones de riesgo de caída a distinto nivel que podrían generarse, y muy especialmente durante su deslingado. De esta manera, los trabajos deberán realizarse desde escalera de mano, o bien disponerse los medios de acceso y las protecciones necesarias (escaleras de mano, barandillas sólidas y rígidas, líneas de vida, etc.) en el supuesto de que los trabajos se debieran realizar sobre la cubierta de las instalaciones (o cuando sobre las mismas se instalen depósitos de agua u otras casetas).

Se seguirá en todo momento las medidas de seguridad para manipulación de cargas con grúas autocargantes y grúas móviles autopropulsadas. Se establecerán las figuras intervinientes en la maniobra, la planificación de los trabajos y los requisitos de los accesorios para la elevación.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- En primera instancia ingresa al área el camión rampla con los contenedores; una vez posicionado hace ingreso el camión pluma o grúa y se posiciona en forma paralela al camión rampla; una vez posicionados ambos camiones, se procede a delimitar el área, colocar la señalética respectiva a la maniobra a realizar y, posterior a esto, se procederá a colocar durmientes de acuerdo a largo del contenedor y nivel de piso, de acuerdo a nivelación de terreno. Estos durmientes deben quedar nivelados, para posicionar el contenedor, manteniendo precaución. Para evitar sobreesfuerzo, cada durmiente se trasladará o moverá con dos personas como mínimo, antes de iniciadas las maniobras de descarga.
- Una vez llegado el contenedor a obra, el camión pluma o grúa se posicionarán bajando las patas de apoyo para realizar la maniobra de descarga del contenedor según procedimiento.
- Se montará el contenedor según procedimiento específico de montaje según fabricante.
- Se retira la delimitación, se suben las patas de apoyo del camión o grúa y se retira del área.
- La conexión eléctrica se realizará con generador.

Trabajos al interior del contenedor:

El personal instalará el mobiliario e iniciará los trabajos de iluminación del contenedor y conexión eléctrica hasta el punto de conexión final. Este trabajo será realizado por profesional cualificado, con los materiales adecuados.

Instalaciones eléctricas provisionales:

Aquellas actividades que se realizan en una obra para proveer de servicio eléctrico a los trabajos, consistirán básicamente en un tendido general de líneas eléctricas, cuadros y alimentación de fuerza para maquinaria, oficinas, almacenes, baños, lugares de tránsito, patios, etc. Deberán cumplir lo siguiente:

- a. Cumplir con la normativa de instalaciones eléctricas vigente (conexión a malla de tierra, diferenciales, etc.).

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- b. Cualquier intervención eléctrica debe ser hecha sólo por personal autorizado con competencia técnica y capacitada.
- c. No deberán existir conexiones desnudas o sin su respectivo aislamiento.
- d. Todo cuadro eléctrico deberá contar con diferencial y cable a tierra.
- e. El cuadro general de obra deberá permanecer cerrado con llave.
- f. El generador de corriente deberá estar aislado por un cerco duro y con su respectiva señalética.
- g. No se energizará la instalación de obra hasta que no se dé por finalizada la actividad y se verifiquen todas las instalaciones eléctricas.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión pluma o grúa.
- Estrobos, cadenas y grilletes (certificados).
- Conos de seguridad.
- Vientos (cuerdas).
- Elementos de madera (almohadillas).
- Herramientas menores (chuzos, palas, tenazas, etc.).
- Extintores.
- Escalera telescópica.
- Herramientas de izado y arriostamiento.
- Generador eléctrico.
- Cableado eléctrico.
- Elementos de comunicación (radio, emisora, etc.).
- Elementos de seguridad (letreros, carteles y señalética).

RIESGOS

- Vehículos o equipos en movimiento / atropello, choque, colisión o vuelco.
- Carga suspendida / aplastamiento, atrapamiento de extremidades, cortes o golpes.
- Exposición a radiación UV / deshidratación y afectación dérmica.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Desenganche de equipos de izado / caída a distinto nivel y al mismo nivel / caída de objetos.
- Derrame de hidrocarburos.
- Condiciones climatológicas adversas.
- Manipulación de herramientas / golpes, cortes, proyecciones o daño material.
- Trabajos con riesgo eléctrico.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Coordinar el movimiento de la maquinaria pesada. Se deberá tener un señalero que guíe cuando el trabajo lo requiera.
- Estar atento a las condiciones del entorno y respetar la señalización.
- Seguir las normas de circulación establecidas, las cuales establecen una velocidad razonable máxima de 20 km/h, teniendo precaución con todas las condiciones que se pueden dar en las áreas de trabajo.
- Los conductores sólo transitarán por caminos habilitados y señalizados.
- El conductor debe usar siempre el cinturón de seguridad.
- El conductor está obligado a conservar la distancia suficiente entre el vehículo que conduce y el vehículo que lo precede, que le permita si se produce la detención de éste, una maniobra segura, teniendo en cuenta la velocidad y las condiciones de la vía.
- El conductor mientras esté conduciendo, tiene prohibido establecer comunicación con otra persona mediante el uso de un teléfono móvil.
- Si el vehículo se encuentra detenido y va a permanecer en el lugar, apagar el motor, colocar el freno de mano y poner el sistema de transmisión en neutro antes de abandonar el vehículo. Si el lugar de permanencia no es un estacionamiento acondicionado, colocar las cuñas en los neumáticos. Está prohibido conducir con el motor en punto neutro o apagado.
- El área de maniobra deberá estar delimitada y estará prohibido el ingreso al área de cualquier persona ajena a la maniobra.
- Estará prohibido colocarse debajo o cruzar sobre la carga suspendida.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Las eslingas, cadenas o maniobras de izado, deberán estar en condiciones de uso e inspeccionadas.
- El operador del camión pluma deberá estar capacitado y acreditado para realizar la actividad.
- La maniobra de izado deberá contar de guías para estabilizar la carga.
- Todo personal que participe en dicha maniobra deberá contar y usar los EPI's básicos y específicos.
- Estará prohibido exponer partes del cuerpo en la maniobra de izado.
- Estará prohibido tomar la carga suspendida con las manos.
- Se sugiere mantener en terreno el manual de instrucciones del equipo, en español.
- Todo el personal usará ropa de manga larga, protector solar, lentes de seguridad con filtro UV y casco de seguridad.
- Todos los frentes de trabajo dispondrán y contarán con stock de agua para el consumo suficiente de todo el personal que se encuentra trabajando.
- Se mantendrán las áreas de trabajo libres de herramientas, materiales y/o elementos.
- Para subir y bajar del camión, se deberá realizar por una escalera.
- Está prohibido subir sobre 2,00 metros sin arnés.
- En el caso de realizarse trabajos de altura, al enganchar y desenganchar los contenedores, se dispondrá de un punto de anclaje con resistencia suficiente, y de un sistema anticaída con absorbedor de energía.
- Interrumpir los trabajos de demolición en caso de vientos o fuertes lluvias atendiendo a los datos meteorológicos de la Agencia Estatal de Meteorología.
- Todo operador deberá confeccionar diariamente el check-list del equipo.
- Debe tener un kit antiderrame.
- En el caso de encontrar un derrame se seguirá procedimiento de contingencia ambiental.
- Manipular las herramientas con prudencia.
- Se utilizará la herramienta adecuada al trabajo a realizar.
- Se solicitará la sustitución inmediata de toda herramienta en mal estado.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- En todos los trabajos en que se utilicen herramientas de golpeo, se usarán gafas de protección.
- En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca, y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.
- Las rebabas en la herramienta serán eliminadas con piedra esmeril.
- Se comprobará que los mangos estén en buen estado y sólidamente fijados. De no ser así deben repararse adecuadamente o ser sustituidos.
- Al hacer fuerza con una herramienta, se preverá la trayectoria de la mano o el cuerpo en caso de que aquélla se escapara.
- No se realizará ninguna operación sobre máquinas en funcionamiento.
- El equipo contará con marcado CE y sus revisiones periódicas que garanticen su buen estado.
- Las herramientas eléctricas se usarán tal y como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo que deberá ser proporcionado por el fabricante y estará a disposición de los trabajadores.
- Los trabajadores que realicen trabajos eléctricos deberán estar adecuadamente formados, debiendo ser conocedores de los riesgos inherentes a las instalaciones eléctricas, así como con los métodos de trabajo y medidas preventivas a adoptar.
- No se manipulará ningún aparato o cuadro eléctrico sin estar autorizado y/o sin saber cómo se comporta la electricidad.
- Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico, deberá efectuarse sin tensión.
- Para dejar la instalación eléctrica sin tensión, se seguirán por este orden las siguientes disposiciones: o aislar de cualquier fuente de alimentación la parte de la instalación en la que se va a trabajar mediante la apertura de los aparatos de corte más próximos a la zona de trabajo o bloquear en posición de apertura cada uno de los aparatos de corte, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo. Este cartel será de material aislante, normalizado y llevará una zona blanca donde pueda escribirse el nombre de la persona que realiza los trabajos, o

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

comprobar mediante un verificador la ausencia de tensión en cada una de las partes eléctricamente separadas de la instalación (fases, neutros, ambos extremos de los fusibles o bornes, etc.), o no se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos sin comprobar que no existen personas trabajando. El cartel sólo será retirado por la persona que lo colocó y cuyo nombre debe figurar.

- Cuando los trabajos deban realizarse en la proximidad de partes conductoras desnudas en tensión, pertenecientes a instalaciones de baja tensión y no sea posible dejarlas sin tensión, se adoptarán las siguientes medidas: o delimitar perfectamente la zona de trabajo, señalizando adecuadamente, o aislar las partes conductoras desnudas, dentro de la zona de trabajo, mediante pantallas, fundas, capuchones, telas aislantes, etc. Si estas operaciones no se hacen con corte previo, debe actuarse como un trabajo en tensión, o siempre que se realicen trabajos en tensión, el trabajador irá provisto de la protección personal correspondiente (botas, guantes ignífugos, aislantes para la tensión y mecánicos, ropa con protección frente a riesgo eléctrico categoría III clase 2, casco con pantallas protectoras, etc.), y conocerá los procedimientos de trabajo a aplicar.
- Deberá poseer la formación, acreditación y autorización correspondiente para la realización de los trabajos eléctricos.
- Se cumplirá durante los trabajos eléctricos de conexión eléctrica lo dispuesto en el RD 614/2001.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Arnés de seguridad, Ropa de trabajo, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

Específico para trabajos con tensión BT:

- Calzado de seguridad dieléctrico.
- chaleco reflectante ignífugo.
- Casco de protección con pantalla inactiva.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Guantes ignífugos.
- Guantes dieléctricos clase 0.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo ignífuga CAT III CLASE 2: pantalón, camisa y chaqueta.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Se considerará riesgos especiales la manipulación de elementos prefabricados pesados (entendiéndose como tal la manipulación y puesta en su lugar definitivo de las casetas de obra).

Frente a estos riesgos el contratista deberá cumplir las previsiones establecidas en el R.D. 837/2003 referente a grúas móviles autopropulsadas.

En toda la maniobra completa, deberá estar presente un trabajador designado como recurso preventivo, además del Jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída en altura) por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo.

El contratista tendrá que aplicar el art. 15 de la Ley 31/95, trabajos que se realicen en altura en los que sea posible que el operario ejecute su trabajo sobre plataforma estable, se utilizarán los medios auxiliares necesarios, limitando el uso de sistemas anticaídas a aquellos casos en los que por orografía del terreno no sea posible adoptar otra solución.

1.5.3.5 ACOPIOS DE MATERIALES

DESCRIPCIÓN

Durante la ejecución de las obras, se realizarán los acopios de materiales necesarios en ésta.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Los materiales llegarán a la obra en camiones de transporte o camiones grúa, realizándose la descarga de los materiales con la ayuda de grúas autopropulsadas y camiones grúa (por medio de elementos de izado como eslingas, cadenas o útiles específicos), realizándose los acopios en los lugares destinados para ello y previamente planificados con el empresario contratista de la obra.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión de transporte.
- Camión grúa.
- Grúa autopropulsada.
- Herramientas manuales.

RIESGOS

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Incendios.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes del inicio de los trabajos, se hará un detenido reconocimiento, con especial atención a la identificación de tendidos aéreos de electricidad, teléfono, o conducciones subterráneas de agua, gas, electricidad, teléfono, etc. que deberán

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

ser desviados o neutralizados antes de comenzar los trabajos. Caso que no pueda procederse a su desvío o neutralización, se acotarán y señalizarán, tomándose las medidas complementarias que sean precisas, para evitar riesgos de accidentes por su interferencia con la ejecución de la obra.

- No se realizarán acopios en las zonas de seguridad de las instalaciones existentes. Se balizarán estas zonas señalizando la prohibición de realizar acopios y trabajos dentro de las zonas balizadas y señalizando los riesgos existentes. En el caso de líneas eléctricas aéreas se balizará con malla tipo stooper o vallas a una distancia mayor de 5 m desde la vertical de los cables extremos.
- El operador de los equipos de elevación deberá conocer las cargas máximas para una determinada inclinación de la pluma.
- También deberá conocer el peso de las cargas que maneja. El transporte de cargas debe hacerse con movimientos de la pluma, permaneciendo parado el tren de rodaje. Para colocar y dirigir las cargas, se utilizarán cuerdas largas y resistentes, que se encuentren en buen estado y eslingas adecuadas para las piezas de gran volumen y peso.
- No se izarán cargas superiores a la capacidad indicada por el fabricante del equipo de elevación.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista designado como director de operaciones.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión y apagado el contacto, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Antes de poner en movimiento la carga, el conductor comprobará que no hay ninguna persona subida o debajo de la máquina.
- Queda terminantemente prohibido estar sobre o bajo cargas en movimiento o suspendidas.
- El izado y suspensión de cargas se efectuará lentamente y se evitarán los tiros oblicuos, izándolos verticalmente.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- La elevación, giro o descenso de cargas pesadas, deberá realizarse lentamente sin sacudidas bruscas, que puedan producir el deterioro o rotura de los cables.
- Las cargas y descargas de materiales siempre se harán con estrobos o eslingas que sustenten la carga en dos o cuatro puntos de anclaje, dependiendo de las características de la carga a izar. El ángulo que deben formar estas respecto al punto de anclaje de la grúa, será inferior a 90°.
- Para la descarga de paquetes largos de ferralla, se dispondrán al menos tres latiguillos de amarre convenientemente distribuidos en la longitud del mazo. Para la suspensión nunca se utilizarán estos latiguillos.
- Toda pieza a izar debe ir provista de retenidas de cables o cuerda adecuadas, para facilitar su control y manejo desde fuera de la vertical de la pieza y para evitar movimientos bruscos o pendulares. Cuando sea preciso guiar o presentar manualmente algún elemento suspendido, se extremarán las precauciones, siempre y cuando no sea posible su guiado mediante cuerdas. El trabajador únicamente se aproximará a la carga cuando ésta se encuentre lo más cerca del suelo que permita su movimiento.
- Las cargas no se sostendrán mucho tiempo con los frenos; al menos se dejarán descansar en los retenes, y si es preciso se calzarán. En caso obligatorio de tener suspendida la carga, el maquinista permanecerá en los controles.
- Los materiales se izarán sin romper el embalaje suministrado por el fabricante, en prevención de accidentes por derrame de carga.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado (con dos postes inclinados, por ejemplo) será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante cuerda guía de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- Las cadenas, cables, ganchos, cuerdas y demás aparejos de izar se revisarán periódicamente para asegurar el buen estado de los mismos.
- El personal que no intervenga en los trabajos, no circulará por la zona de influencia de los camiones de transporte, camiones grúa y/o grúas.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Si el maquinista desde su cabina no puede ver la totalidad del desplazamiento de la carga o pluma, se establecerá un sistema de órdenes de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 485/97, respecto a señales gestuales.
- Si se tienen que realizar maniobras marcha atrás y el conductor no tiene suficiente visibilidad, será auxiliado por otro operario situado fuera del vehículo, que avise al gruista de los obstáculos que se presenten y alejando al personal que no esté atento a estas maniobras.
- Se prohíbe hacer izados cuando, por acción del viento, se ponga en peligro el manejo de la carga o la máquina y, en todo caso, no se sobrepasarán las especificaciones marcadas por el fabricante de la máquina a este fin. Se suspenderán los trabajos con viento superior a 50 km/h.
- Se prohíbe la retirada, manipulación, puenteo o anulación de los elementos de protección de la maquinaria de elevación.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión, serán dirigidas por un señalista.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- Una vez estrobada la carga y antes de iniciar su izado, el trabajador deberá abandonar la zona de influencia de la carga, e incluso abandonar la caja para evitar atrapamientos y golpes con la carga o por giros de ésta.
- La altura de los acopios no superará los 2 m
- Si para amarrar o desenganchar la carga, el trabajador tiene riesgo de caída en altura, se deberán prever equipos de protección colectiva siempre que sea posible, o en su defecto, prever puntos de anclaje donde sujetarse mediante arnés de seguridad.
- En aquellos acopios que corran el riesgo de deslizarse o rodar (tubos, armaduras prefabricadas, etc.), deberán colocarse calzos y sistemas de apuntalamiento que eviten dicho riesgo.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Cartel informativo.
- Señalización de seguridad.
- Vallado.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Cinturón de protección dorso-lumbar, Guantes contra agresiones mecánicas, Gafas de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberán tenerse en cuenta las condiciones del entorno (líneas eléctricas, trabajos al borde de taludes, etc.), así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollen sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos, estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del jefe de maniobras, que supervise y dirija las operaciones de izado de éstas.

1.5.3.6 PRUEBAS Y ENSAYOS. ENSAYOS GEOTÉCNICOS.

Se realizarán ensayos en obra de distinto tipo. De estos ensayos, previamente al comienzo de los trabajos, se realiza el reconocimiento geotécnico del terreno (Estudio Geotécnico).

DESCRIPCIÓN

Antes de acometer cualquier proyecto u obra o edificación, es necesario conocer las características del terreno involucrado. Con este fin, se debe realizar un reconocimiento geotécnico del terreno, cuyos objetivos son:

- Definición de la tipología y dimensiones de cimentaciones y obras de contención, de tal forma que las cargas generadas por estructuras, excavaciones y rellenos, o las cargas soportadas por empujes del terreno, no produzcan situaciones de inestabilidad o movimientos excesivos de las propias estructuras o del terreno, que haga peligrar la obra estructural, o funcionalmente.
- Determinación de problemas constructivos:
 - Determinación del volumen, localización y tipo de materiales que han de ser excavados, así como la forma y maquinaria adecuada para llevar a cabo dicha excavación.
 - Localización y caracterización de materiales para préstamos.
 - Problemas relacionados con el agua:
 - Profundidad del nivel freático.
 - Riesgos debidos a filtraciones, arrastres, erosiones internas, sifonamiento, acción de la helada, etc.
 - Influencia del agua en la estabilidad y asiento de las estructuras.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Vehículo para el transporte de personal.
- La maquinaria necesaria para el ensayo a realizar.

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de personal a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Cortes, erosiones o golpes contra objetos y/o herramientas.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Comunicar con antelación la visita a la obra para la recogida de las muestras, solicitando la persona que acompañará durante la visita.
- Se tendrá que hacer uso de los equipos de protección individual del tajo en cuestión; como mínimo se dispondrá de chaleco, botas, ropa de trabajo adecuada y casco.
- Tener presente la señalización de seguridad que hay en obra, obrando en consecuencia y atendiendo sus indicaciones que tienen carácter obligatorio.
- Al entrar en la obra, diríjase a las casetas de obra y evite transitar por el interior de la misma sin ir acompañado de personal autorizado.
- Tenga presente en cada momento la situación de los trabajadores que se encuentran cerca suya, y el trabajo que se está realizando, para evitar riesgos añadidos a su proximidad.
- Esté pendiente de las maniobras y circulación de vehículos y maquinaria.
- No circule o permanezca bajo cargas suspendidas.
- Mantenga una distancia prudencial (2 m aprox.) de las excavaciones y zanjas. Si debe de acceder a una excavación, hágalo por lugar seguro.
- Nunca realice su actividad o transite por plataformas con una anchura inferior a 60 cm y sin protección de borde.
- No realice funciones ajenas a su trabajo.
- Utilice en todo momento las herramientas y útiles acordes a la muestra de ensayos a recoger.
- En caso de hacer mediciones de compactación del terreno, tenga en cuenta que lleva un aparato radiactivo y que debe de llevar permanentemente un dosímetro.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Cinturón de protección dorso-lumbar, Guantes contra agresiones mecánicas, Gafas de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471

Las propias para el ensayo a retirar.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberán tenerse en cuenta las condiciones del entorno (líneas eléctricas, trabajos al borde de taludes, etc.), así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollen sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

Comunicar con antelación la visita a la obra para la recogida de las muestras. El contratista deberá nombrar un responsable que acompañe siempre a este tipo de visita en la ejecución de sus trabajos.

1.5.3.7 PRUEBAS Y ENSAYOS. ENSAYOS DE HINCADO. PULL OUT TEST

DESCRIPCIÓN

El ensayo consiste en la hincada de un perfil metálico en el terreno hasta una determinada profundidad. Posteriormente el perfil se somete con una máquina a esfuerzos de tiro horizontal y tiro vertical. Se utiliza para medir la resistencia del terreno.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES. RECURSOS NECESARIOS

- Camioneta.
- Hincadora.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Manipulador telescópico.
- Herramientas manuales
- Elementos de comunicación.
- GPS.

RIESGOS

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Golpes.
- Cortes con perfiles.
- Choque, colisión o vuelco de maquinaria.
- Atropello.
- Fuga, derrames o vertido de sustancia peligrosa al suelo.
- Atrapamiento.
- Caída de objetos.
- Proyección de partículas.
- Exposición a ruidos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Mantener la superficie de trabajo despejada, ordenada y sin obstáculos.
- Ubicarse a una distancia segura de las partes móviles de la máquina.
- Al enganchar el perfil al útil de levante, debe estar atento a la tarea que está realizando. Al subir el perfil con ayuda del cabezal, debe ubicarse a una distancia adecuada y fuera del rango en caso de desprendimiento del perfil.
- Verificar que la hincadora quede bien afianzada a la cadena que se ajusta al cabezal de la máquina.
- Utilice el mando a distancia cada vez que realice trabajos de levantamiento, y si no funciona el mando, operar en el panel de la hincadora, teniendo la precaución fuera del rango de caída de la hincadora.
- Prohibido el ingreso de personal no autorizado cuando se esté levantando e hincando el perfil.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Sólo personal mecánico interviene la máquina hincadora.
- Uso en todo momento de protectores auditivos tipo audífonos y además tapones desechables y gafas de protección.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Cinturón de protección dorso-lumbar, Guantes contra agresiones mecánicas, Guantes aislantes (si existe presencia lat), Arnés de seguridad, Gafas de protección, Protectores auditivos, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberán tenerse en cuenta las condiciones del entorno (líneas eléctricas, trabajos al borde de taludes, etc.), así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollen sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

1.5.3.8 TRABAJOS PREVIOS

1.5.3.9 EJECUCIÓN DE ACCESOS A OBRA DESDE VÍAS PÚBLICAS

DESCRIPCIÓN

La ejecución de esta actividad comprende los trabajos de construcción de los viales para el acceso al recinto de obra. Los caminos serán ejecutados con maquinaria de movimiento de tierras, según las condiciones del terreno.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Retroexcavadora
- Excavadora

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Bulldozer
- Camión
- Motoniveladora
- Equipos de compactación
- Camión de Riego
- Herramientas manuales

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Atropello por vehículos o maquinaria.
- Ruido.
- Polvo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se establecerá señalización de tráfico en las carreteras de acceso, limitando la velocidad de circulación.
- Las dimensiones de los caminos serán las adecuadas para permitir la circulación en doble sentido, respetando las distancias de seguridad. Cuando no sea posible, se establecerá señalización de preferencia de paso y se utilizará como vía de único sentido.
- Durante toda la ejecución, se realizará periódicamente humectación de los caminos, si se precisa, con el fin de minimizar la producción de polvo y mejorar la calidad del aire y la visibilidad.
- Siempre que se realicen trabajos cercanos a las vías de circulación que la invadan parcialmente, se contará con señalista que regule el tráfico.
- Evitar la permanencia de personas en el radio de acción de la maquinaria.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad.
- Señalización provisional de obra en carreteras de acceso.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Balizamiento de la zona de trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Protectores auditivos, Gafas contra impactos y antipolvo, Mascarilla antipolvo, Guantes de uso general, de cuero y anticorte, Calzado de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Cinturón antivibratorio.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

La presencia de recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de movimiento de tierras, y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

1.5.3.10 DEMOLICIONES

DESCRIPCIÓN

La ejecución de esta actividad comprende los trabajos de derribo de firmes de espesor variable (incluso replanteo y corte con sierra de pavimento en zonas de solape con pavimentos existentes), cunetas revestidas y muretes de hasta 1,5 metros de altura, así como la posterior carga y transporte de productos resultantes a vertedero o planta de gestión de residuos.

En caso de ser necesaria la demolición de edificaciones, el contratista deberá elaborar previamente el correspondiente proyecto de demolición. Este proyecto de demolición deberá contar con una memoria específica de seguridad donde se analicen detalladamente los procedimientos y medidas de seguridad que se deben aplicar en función de los medios empleados, los procedimientos previstos y los elementos que se vayan a demoler.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Retroexcavadora.
- Pala cargadora.
- Camiones.
- Cortadora de pavimento.
- Cuba de riego.
- Radial

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Proyección de partículas.
- Polvo.
- Ruidos.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos
- Todos los derivados del uso de la maquinaria necesaria para la carga y evacuación de escombros.
- Contactos térmicos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Una vez iniciado el levantamiento de firmes se señalarán todos los huecos horizontales.
- Se mantendrá orden y limpieza en la zona de trabajo dejando el paso de operarios libre de obstáculos.
- Se emplearán lonas para el transporte de los materiales procedentes del levantamiento.
- Se limitará la zona de influencia del trabajo de maquinaria pesada impidiendo el acceso a dicha zona al resto de trabajadores.
- Se regarán las zonas previas al levantamiento del firme.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Es necesaria formación específica para la utilización de los equipos como cortadoras de pavimento.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Vallado o cerramiento de la zona de trabajo.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Riegos.
- Señales de seguridad.
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Protectores auditivos, Gafas contra impactos y antipolvo, Mascarilla antipolvo, Monos o buzos, de color amarillo, Guantes de uso general, de cuero y anticorte, Calzado de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Cinturón antivibratorio.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

La presencia de recurso preventivo será obligatoria por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de rotura y carga de material, que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95). Además, la presencia de recurso preventivo vendría exigida por la existencia de líneas eléctricas en proximidad

1.5.3.11 TALA Y PODA DE ARBOLADO Y ARBUSTOS

DESCRIPCIÓN

Los trabajos a realizar son derribo de árboles, tocones, etc., extracción de plantas y excavación superficial del terreno empleando retroexcavadora.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

Por último, se realizará el acopio de los productos resultantes de la poda y tala para su carga y transporte a vertedero.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión de transporte
- Pala cargadora
- Retroexcavadora
- Motosierra
- Sierra con pértiga

RIESGOS

- Atrapamiento
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída al mismo nivel
- Choques contra objetos móviles
- Cortes
- Incendios
- Polvo
- Proyección de fragmentos y partículas
- Ruido

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se delimitarán las zonas de acopio de la madera y ramajes y se definirá la circulación interna de vehículos. Los caminos de acceso estarán suficientemente visibles y protegidos.
- Se colocará malla naranja en zonas afectadas por caída de materiales resultantes de la tala y poda.
- En desarbolados y destocados se atacará el pie para desenraizarlo desde tres puntos, uno en el sentido de la máxima pendiente y en dirección descendente y los

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

otros dos perpendiculares al anterior comenzando la operación por éstos últimos. Se inspeccionará debidamente la zona, en prevención de la caída accidental sobre personas o cosas.

- Al talar árboles, se debe señalizar el lugar de caída del árbol y dirigir ésta mediante cuerdas de ayuda.
- Una vez abatidos los árboles, arrancados los tocones y/o vegetación arbustiva, se dejarán sobre el terreno formando cordones o montones para su posterior eliminación o transporte a vertedero.
- Cuando se esté usando equipos de trabajo donde exista riesgo de proyección de partículas, no se situará otro operario distinto que el operario del equipo a menos de 10m.
- La utilización de maquinaria de poda estará restringida a personal con formación y destreza demostrada en su uso.
- Para realizar alguna indicación al operario de la motosierra o la desbrozadora, acercarse siempre por la parte frontal al mismo y nunca hasta que esté halla interrumpido la tarea de corte.
- En caso de poda de ramas grandes con motosierra, se empezará descargando a la rama de crecimientos secundarios para aligerarla de peso. Se estudiará antes de cortar, la zona de caída, verificando que no se encuentre ningún trabajador en ella.
- Si fuera necesario el acceso a los árboles, se realizará mediante escaleras con útil para apoyarse en troncos.
- Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con tierras y se compactará para evitar el vuelco de maquinaria.
- La carga de los camiones y motovolquetes no sobrepasará los límites marcados por el fabricante.
- El maquinista colocará su máquina de forma que tenga una buena visibilidad en la zona de operaciones. Cuando el operador de la pala no tenga suficiente visibilidad y necesite la ayuda de otra persona, ésta se situará donde pueda ser vista en todo momento por el maquinista.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Cartel informativo
- Malla de polietileno tipo stopper
- Señalización de seguridad
- Valla de contención de peatones

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Gafas de protección anti impactos, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos, Ropa de seguridad ajustada con protección frente al corte para los trabajos con motosierra.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Para la ejecución de dichos trabajos será precisa la presencia de recurso preventivo siempre que los trabajos requieran actuaciones con riesgo de caída en altura, o se realicen en proximidad de líneas eléctricas u otros servicios afectados, e incluso si en algún momento se pudiera producir la caída de árboles por las posibles situaciones de concurrencia, será preceptiva la presencia del recurso preventivo.

1.5.3.12 MOVIMIENTO DE TIERRAS. DESMONTES Y TERRAPLENES.

DESCRIPCIÓN

Estos trabajos consistirán en la excavación de los terrenos existentes mediante el empleo de maquinaria de movimiento de tierras, recogida y carga del material en camiones basculantes para su posterior transporte a vertedero o dentro de la obra para la formación de explanadas.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión de transporte
- Pala cargadora
- Bulldozer
- Retroexcavadora
- Motoniveladora
- Compactadores
- Camión de riego

RIESGOS

- Atrapamiento
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos desprendidos
- Contactos eléctricos
- Polvo
- Ruido

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes del comienzo de los trabajos, se habrán identificado y señalizado todos los servicios existentes.
- A nivel del suelo se acotarán y vallarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocarán las señales de riesgo de caídas a distinto nivel, y maquinaria pesada en movimiento.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras, e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Durante la operación de carga no permitirá que haya personal en el radio de acción de la cargadora, ni que circule o permanezca personal al lado opuesto del camión para el que se realiza la carga.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.
- Si existen interferencias con líneas eléctricas aéreas por circulación de vehículos o máquinas bajo la línea, se situarán gálibos a ambos lados de la misma y carteles - señales de riesgo. Se prohíbe trabajar en la proximidad de líneas eléctricas aéreas sin que el contratista haya realizado un procedimiento basado en un estudio de gálibos.
- Las áreas de trabajo en las que el avance de la excavación determine riesgo de caída de altura, se protegerán con barandilla de 1 m de altura siempre que se prevea circulación de personas en las inmediaciones.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- Las pistas y traza por donde circulan vehículos y máquinas, en caso necesario, se regarán periódicamente para evitar la existencia de polvo.
- Las pendientes de circulación y de trabajo de las máquinas y vehículos del movimiento de tierras se adaptarán a las permitidas en el manual de instrucciones del equipo más restrictivo.
- Los anchos de los caminos de circulación se adaptarán al que permita el cruce de los dos vehículos más anchos.
- El contratista establecerá normas relativas a circulación de vehículos en su Plan de seguridad y salud.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barrera tipo New Jersey portátil
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo stopper

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Señalización de seguridad
- Tope final de recorrido
- Valla de contención de peatones

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad, Casco de seguridad, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

La presencia de recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de movimiento de tierras, y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

1.5.3.13 VALLADO PERIMETRAL.

DESCRIPCIÓN

El trabajo previsto consiste en la instalación de cerramiento perimetral alrededor de la obra o instalación para delimitarla y evitar el acceso de personal no autorizado.

La instalación del vallado definitivo debe priorizarse por parte del contratista, con el fin de disponer lo antes posible de un medio esencial de control de acceso de personas ajenas a la obra.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Retroexcavadora
- Minicargadora
- Herramientas manuales

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Barrena
- Camión hormigonera
- Generador
- Martillo neumático para zonas de material duro
- Escaleras de mano tipo tijera
- Equipo de oxicorte o similar
- Vehículos para transporte del material.

RIESGOS

- Atropello o golpes con vehículos
- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes, cortes
- Contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las herramientas eléctricas se usarán tal y como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo, que deberá ser proporcionado por el fabricante y estará a disposición de los trabajadores.
- En caso de simultaneidad de estos trabajos con cualquier otro, se dispondrá la señalización adecuada en los puntos ocupados por el personal que los desarrolle.
- Para las maniobras de vehículos o maquinaria, el conductor se auxiliará de un operario señalista, estando dicho operario siempre retirado del radio de acción del vehículo/máquina y visible para el conductor.
- La puesta en obra del hormigón se efectuará desde una altura lo suficientemente reducida para que no se produzcan salpicaduras.
- Se tendrán en cuenta las consideraciones relativas a manipulación manual de cargas.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barrera tipo New Jersey portátil
- Señalización de seguridad.
- Balizamiento de la zona de trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad, Casco de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos, Guantes de loneta-cuero, Protectores auditivos.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

La actividad de vallado no implica en principio riesgos en especiales en sí misma, si bien es cierto, que en función de donde haya que realizar estos trabajos, durante la ejecución de dichas tareas hace preciso la presencia de un recurso preventivo, como puede ser el caso si dichas tareas concurren con otras.

1.5.3.14 EJECUCIÓN DE CAMINOS Y ACCESOS INTERNOS

Junto con el vallado de la/las parcelas, esta será la primera actividad a realizar en la obra a fin de garantizar la seguridad de los accesos y desplazamientos de la maquinaria y vehículos de obra a las zonas de trabajo y acopio de materiales.

Esta unidad puede comprender las siguientes actividades:

1.5.3.15 EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE FIRMES GRANULARES. ZAHORRA Y SUELO SELECCIONADO.

DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en la puesta en obra de firmes granulares, mediante maquinaria de movimiento de tierras, y su posterior compactación.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión de transporte
- Camión de riego
- Compactadores
- Motoniveladora
- Pala cargadora

RIESGOS

- Atropello o golpes con vehículos
- Choques contra objetos móviles
- Polvo
- Ruido

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los trabajadores de a pie que deban estar presentes en el tajo se limitarán a realizar sus actividades fuera del radio de acción de las máquinas de extendido y compactación.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Se prohibirá la presencia de personas en la zona de trabajo de los compactadores.
- Toda la maquinaria autopropulsada dispondrá de señalización luminosa y avisador acústico de marcha atrás.
- Se regarán frecuentemente las zonas de trabajo.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barrera tipo New Jersey portátil
- Conos reflectantes
- Malla de polietileno tipo stopper
- Señalización de seguridad

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Señalización de tráfico y balizamiento
- Valla de contención de peatones

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultánea o sucesivamente. Será asimismo necesario en caso de afección con líneas eléctricas aéreas.

1.5.3.16 EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE FIRMES BITUMINOSOS

DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en la puesta en obra de mezclas bituminosas, mediante máquina extendedora, y su posterior compactación.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Barredora
- Camión de transporte
- Camión de riego
- Compactadora de neumáticos
- Extendedora de asfalto
- Herramientas manuales
- Rodillo vibrante autopropulsado

RIESGOS

- Atrapamiento por o entre objetos
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída al mismo nivel
- Choques contra objetos móviles
- Contactos térmicos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La forma y altura de la caja será tal, que durante el vertido de la mezcla en la extendidora el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.
- En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.
- No se permitirá la permanencia de personas diferentes a los operadores sobre las máquinas de extendido o compactación, al objeto de evitar accidentes de caída desde la máquina.
- Las operaciones de descarga de materiales en el tajo, así como la de aproximación y vertido de productos asfálticos sobre la tolva de la extendidora, estarán siempre dirigidas por un especialista con experiencia en estos tipos de trabajo teniendo en cuenta siempre los gálibos de las posibles líneas eléctricas.
- Los trabajadores de a pie que deban estar presentes en el tajo se limitarán a realizar sus actividades por detrás del campo de movimiento de las máquinas de extendido y compactación. Los trabajadores auxiliares del extendido de aglomerado que deban actuar por delante de la extendidora, se separarán siempre durante la aproximación y volcado de los camiones de aglomerado sobre la tolva, al objeto de evitar atrapamientos o atropellos en estas maniobras.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- No se permite la permanencia sobre la extendidora en marcha a otra persona que no sea el conductor. En especial, se prohíbe el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas.
- Se solicitará del proveedor las fichas de riesgos de los productos utilizados, que se pondrán en conocimiento de los trabajadores de esta unidad.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Se prohibirá la presencia de personas en la zona de trabajo de los compactadores.
- Toda la maquinaria autopropulsada dispondrá de señalización luminosa y avisador acústico de marcha atrás.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Conos reflectantes
- Malla de polietileno tipo stopper
- Señalización de seguridad
- Señalización de tráfico y balizamiento
- Valla de contención de peatones

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad para altas temperaturas, chaleco reflectante, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultánea

o sucesivamente. Será asimismo necesario en caso de afección con líneas eléctricas aéreas

1.5.3.17 EJECUCIÓN DE FIRMES Y PLATAFORMAS DE HORMIGÓN.

DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en la construcción de firmes de hormigón, mediante vertido directo desde camión hormigonera y su posterior vibrado.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión hormigonera
- Camión de riego
- Vibradores

RIESGOS

- Atropello o golpes con vehículos
- Dermatitis, por contacto de la piel con el cemento
- Golpes por objetos o herramientas, cortes
- Caída de personas al mismo nivel
- Contactos eléctricos
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de hormigonera.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Se instalarán topes de recorrido de los camiones hormigonera al aproximarse a la zona de vertido.
- Se prohíbe la permanencia de personas detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- La canaleta del camión hormigonera será controlada por un operario en todo momento.
- Deberá prohibirse la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas, durante las operaciones de izado de encofrado, tablones, etc. Con esta acción se elimina el riesgo de accidentes por caída fortuita de objetos.
- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgos las cargas a que sean sometidos.
- Está previsto que se extraigan o remachen los clavos existentes en la madera usada. Los tajos se limpiarán de inmediato de clavos y fragmentos de madera usada.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barrera tipo New Jersey portátil
- Conos reflectantes
- Malla de polietileno tipo stopper
- Señalización de seguridad
- Señalización de tráfico y balizamiento
- Valla de contención de peatones

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultánea o sucesivamente.

1.5.3.18 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Esta unidad incluye:

1.5.3.19 ACOPIO Y DISTRIBUCIÓN DE PERFILES Y ESTRUCTURA METÁLICA

DESCRIPCIÓN

Esta actividad contempla el acopio y la distribución de los perfiles y la estructura metálica en el campo solar.

Definición de las zonas previstas en el proyecto para los acopios

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión de transporte
- Manipulador telescópico
- Herramientas manuales
- Útiles de izado (eslinga, estrobo, cadena cuerda)

RIESGOS

- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos por manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes del inicio de los trabajos, se hará un detenido reconocimiento, con especial atención a la identificación de tendidos aéreos de electricidad, teléfono, o conducciones subterráneas de agua, gas, electricidad, teléfono, etc. que deberán ser desviados o neutralizados antes de comenzar los trabajos. Caso que no pueda procederse a su desvío o neutralización, se acotarán y señalizarán, tomándose las medidas complementarias que sean precisas, para evitar riesgos de accidentes por su interferencia con la ejecución de la obra.
- No se realizarán acopios en las zonas de seguridad de las instalaciones existentes. Se balizarán estas zonas señalizando la prohibición de realizar acopios y trabajos dentro de las zonas balizadas y señalizando los riesgos existentes. En el caso de líneas eléctricas aéreas se balizará con malla tipo stooper o vallas a una distancia mayor de 5 m desde la vertical de los cables extremos.
- Igualmente, se debe reconocer las condiciones de estabilidad de estructuras inmediatas a la obra, flujo de tráfico de vehículos y de peatones en su entorno y cualquier otra circunstancia, que deba ser tenida en cuenta, para evitar riesgos de accidentes, tanto para los trabajadores, como para personas ajenas a la obra.
- A la llegada del equipo a obra, se habrá previsto una zona para posicionamiento de los camiones y descarga de la máquina y equipos, que evite los vuelcos o hundimientos de la misma. La plataforma estará nivelada y será capaz de soportar el peso de los equipos y será de las dimensiones suficientes.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Deberán delimitarse las zonas de trabajo, prohibiendo el acceso o circulación por las mismas a todo el personal ajeno a la ejecución de los trabajos, para lo que se dispondrá de la señalización correspondiente o una persona controlando que nadie se encuentre en la zona de trabajo.
- Durante la carga o descarga, los camiones utilizarán calzos o topes en las ruedas motrices y con los dispositivos de bloqueo del camión accionados con el fin de evitar posibles desplazamientos, asimismo se evitará la presencia de personas, máquinas o vehículos que puedan entorpecer las correctas y seguras maniobras.
- La visibilidad desde el puesto de trabajo y/o del operador deberá ser tal que, durante las operaciones de maniobras, el conductor pueda hacerlo sin crear peligro para él mismo o para otras personas.
- La carga y descarga de la maquinaria en obra, deberá ser dirigida única y exclusivamente por un trabajador, debiendo permanecer en todo momento la zona en donde se realice esta operación despejada de todo personal que no esté relacionado con esta operación. Estas operaciones serán dirigidas por un responsable, el cual supervisará por una parte las condiciones de seguridad del montaje, así como las condiciones técnicas en que se realiza el montaje de esta maquinaria.
- Se extremarán las precauciones cuando se deba circular por terrenos irregulares o sin consistencia.
- Los elementos de amarre deben estar en buenas condiciones, con la resistencia adecuada a los elementos a mover y amarrados de tal manera que la carga quede segura y bien equilibrada.
- El trasiego se realizará de una forma suave, sin tirones bruscos ni choques con otros elementos, empleando una eslinga de diferentes puntos de amarre según el caso, de tal modo que se encuentre estable, y cuyos ganchos deberán estar provistos de pestillo de seguridad o utilizar grilletes. Se evitará en todo momento la existencia de personas bajo cargas suspendidas y se utilizará casco de seguridad, guantes y botas de seguridad.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- aconsejar al conductor del camión, evacuar la cabina, situar calzos en las ruedas del camión, motor parado y sistema de bloqueo accionado, el cual se colocará el casco de seguridad siempre que salga de la cabina.
- Los tramos de los perfiles deberán estar apilados en obra de forma que no se dañen en su almacenamiento y manipulación. Deberá hacerse en zonas que no impidan el paso de otras máquinas o personas, y apilados de forma estable de tal modo que impida su caída sobre los trabajadores que lo manipulan.
- Necesidad de conocer cómo vienen cargados los camiones para facilitar el proceso de descarga. Evitar la excesiva altura de apilado si no es posible la retirada de la estructura superior del camión.
- Necesario conocer por dónde se descargan los camiones, por la parte trasera o por los laterales.
- Descargas por la parte trasera (procedimiento coordinador con 2 manipuladores telescópicos)
- Se prohíbe la permanencia de personas en zonas próximas a los camiones de transporte durante las operaciones de descarga.
- Los operarios encargados de la descarga y almacenamiento de perfiles, deberán seguir las siguientes recomendaciones de seguridad:
 - Subir o bajar del camión por las escalerillas o estribos de éste. No saltar del camión para bajarse.
 - Antes de enganchar los perfiles comprobar que las eslingas están en perfectas condiciones y que los ganchos de izado disponen del correspondiente pestillo de seguridad.
 - Mantenerse en todo momento en un lugar que pueda ser visto por el operador de la grúa de descarga.
 - Una vez enganchado el perfil para ser izado, el operario de descarga, deberá abandonar el camión o bien situarse resguardado en un lugar del camión para evitar que pueda ser atrapado por los perfiles en las maniobras de izado para ser descargado.
 - En ningún caso situarse bajo el perfil suspendido.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- El perfil se deberá guiar por el ayudante bien por una cuerda guía para ir controlando el movimiento del perfil en la descarga según instrucciones adjuntas.
- Si alguna pieza llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se la intentará detener utilizando exclusivamente la cuerda guía. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades, en prevención del riesgo de caídas por oscilación o penduleo de la pieza en movimiento.
- Las zonas de instalación permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.
- Se deberá tener en cuenta la importancia del orden y limpieza en el desarrollo de los trabajos, haciendo las previsiones necesarias, para la recogida de desechos y basuras.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, malla tipo stopper

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Ropa de trabajo. Prendas de alta visibilidad conforme UNE EN 471, de color amarillo, con elementos reflectantes. Guantes de protección, adaptados al tipo de trabajo y los riesgos de cada actividad. Botas de seguridad de puntera reforzada, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

1.5.3.20 HINCADO DE PERFILES

DESCRIPCIÓN

Esta actividad contempla el hincado de los perfiles que sustentará la estructura de los paneles fotovoltaicos. Los trabajos se ejecutan con máquina hincapostes.

En caso de que por la naturaleza y tipo de terreno resulte necesario ejecutar una preperforación el contratista deberá desarrollar el procedimiento de trabajo seguro y las medidas preventivas para esta actividad.

El hincado se realiza con máquina hincadora (ver su análisis de riesgos en el apartado correspondiente)

El izado de los perfiles y colocación en vertical para amarre por el útil de hincado de la hincadora podrá realizarse con dos procedimientos.

- Para perfiles de menos de 40 kg, podrá realizarse por dos operarios que manipulan el perfil manualmente.
- Para perfiles de más de 40 Kg, el izado se realizará por medios mecánicos; bien con elemento de izado en el mástil de la hincadora o por otro equipo de elevación de cargas auxiliar.

En todo caso el perfil se arriostrará para evitar su caída durante el izado.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Manipulador telescópico
- Hincapostes
- Grupo compresor

RIESGOS

- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Caída de objetos por manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Ruido
- Contacto eléctrico

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Una vez situada la máquina en la zona de trabajo se procederá al izado del mástil (que hasta ese momento permanecía abatido), hasta colocarlo en posición vertical mediante el accionamiento de los hidráulicos situados en el panel de mandos de la máquina.
- Todos los sistemas de apriete de, tornillos, bulones, pasadores, articulaciones, etc., deberán dotarse de un dispositivo de seguridad que impida la apertura intempestiva de las piezas en su curso de utilización.
- Se verificará el estado de todos los cables de acero, poleas, tambores, etc., así como el posicionamiento y apriete de sujeta-cables y todos aquellos elementos o accesorios de elevación que puedan crear situaciones de peligro durante el funcionamiento normal del equipo.
- Asimismo, periódicamente se deberá comprobar el correcto funcionamiento de las válvulas de retención del cilindro hidráulico central que acciona el cuello de cisne por ser éste uno de los puntos más críticos del equipo, ya que en caso de rotura de la canalización hidráulica, dicha válvula no funcionaría correctamente se podría ocasionar algún siniestro indeseado.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Durante las maniobras de montaje y desmontaje, no debe permanecer nadie en los alrededores ajena a las maniobras.
- En los movimientos de la maquinaria, está prohibido permanecer en el radio de acción de la misma.
- A la hora de ajustar el equipo de manera mecánica, ante la posibilidad de proyecciones de partículas, se deberá utilizar gafas contra impactos.
- Debe existir una intercomunicación gesticular directa entre el maquinista y el personal que monte o desmonte el mástil. Hasta que el personal no se aleje del radio de acción de la máquina, el maquinista no accionará la misma.
- Las maniobras de aproximación de la máquina a las zonas en las que deba trabajar, serán realizadas por un auxiliar, que deberá advertir a todo el personal que se encuentre en la zona del peligro que supone permanecer en ella mientras dure la maniobra.
- Antes del izado de los perfiles, el encargado de los trabajos deberá realizar una inspección visual de los mismos, con el fin de detectar posibles objetos sueltos o mal atados que puedan producir accidentes al desprenderse.
- Durante la fase de izado e hincado no debe existir ninguna persona en el radio de acción de la máquina o perfil.
- Únicamente se permitirá la presencia del personal imprescindible para realizar las maniobras del guiado y colocación del perfil sobre el punto de replanteo.
- La aproximación del perfil a la máquina se realizará con el gancho del cabestrante de la máquina, y antes de proceder a su elevación, se le ahorcará con una cadena desde donde se elevará y se colocará un cable alrededor del mismo a modo de seguridad por si fallara la cadena. A partir de aquí, de una forma continua, se izará por completo hasta posicionarlo dentro de la sufridera, posteriormente se sitúa el perfil en el punto donde ha de hincarse procediendo el ayudante a nivelarlo hasta conseguir su verticalidad, momento a partir del cual se podrá comenzar la hincada del perfil.
- En la maniobra de aproximación y enganche del perfil, el trabajador tendrá sus miembros inferiores fuera del alcance del perfil, ante una posible caída.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- El ayudante debe estar muy atento para ver donde coloca las manos y/o pies en el momento de situar el perfil en el punto a hincar, y debe ser quien dirija al maquinista en sus movimientos de aproximación.
- El maquinista moverá la máquina lentamente y pendiente de las órdenes emitidas por su ayudante.
- Se aconseja mantener limpio de tierra y barro la zona de actuación de la máquina, para evitar el riesgo de caídas.
- Cuando el siguiente tramo se encuentra suspendido, el ayudante hará coincidir las uniones de los dos perfiles, realizando su unión con la máxima precaución para no introducir las manos entre la junta, asimismo deberá tener precaución en el proceso de colocación y ajuste de los pasadores de unión para no golpearse con la maza de golpeo.
- Si durante el proceso de hincado del perfil, fuera necesario interrumpir el proceso para cambio de, tacos de madera, revisión del martillo o cualquier otra operación, se han de tener en cuenta las siguientes normas:
 - Está totalmente prohibido realizar cualquier operación debajo del martillo sin antes haber comprobado que el martillo descansa sobre los pestillos de apoyo de seguridad o viga de bloqueo, además la máquina deberá estar totalmente parada.
 - Las labores de retirada del taco o colocación del mismo, se realizará con protecciones oculares ante la posibilidad de caída de partículas.
 - Está totalmente prohibido acceder a cualquier punto del mástil de la máquina sin el uso del arnés de seguridad conectado al dispositivo automático anti-caídas instalados en la máquina.
- Durante el proceso de la hincado de perfiles, mantenerse alejado de la máquina para evitar que puedan caer sobre las personas restos de tacos de madera o partículas de hormigón desprendidos del perfil por efecto de la hincado.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Durante la jornada de trabajo, el operador es responsable de la máquina. Bajo ningún pretexto puede abandonarla con el motor en marcha, dejando el martillo automático en funcionamiento o con cargas suspendidas.
- Es obligatorio en todo momento el uso de protectores auditivos en el momento de hincado de perfiles.
- Está prohibido subir a máquinas en movimiento o permanecer en la cabina con los maquinistas mientras la máquina esté trabajando.
- Se suspenderán los trabajos cuando se produzcan condiciones meteorológicas adversas de fuertes vientos y tormenta eléctrica que peligren las condiciones de realización de los trabajos.
- Se prohíbe el acopio de perfiles o de otros materiales a menos de dos metros del borde de excavaciones para evitar sobrecargas y posibles desprendimientos del terreno.
- Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes eléctricos o de teléfono, cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Antes del comienzo de los trabajos, se observará si existe alguna línea eléctrica o de otros servicios en las proximidades y no se comenzarán los trabajos hasta que no se encuentre segura la zona.
- Valorar la posibilidad de fabricación de herramientas para el transporte de hincas de forma ergonómica y que no haga aparecer nuevos riesgos o los agrave.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, malla tipo stopper
- Torretas de iluminación en caso de días o momentos de baja luminosidad

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Ropa de trabajo. Prendas de alta visibilidad conforme UNE EN 471, de color amarillo, con elementos reflectantes. Guantes de protección, adaptados al

tipo de trabajo y los riesgos de cada actividad. Botas de seguridad de puntera reforzada, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas. Protección auditiva.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

1.5.3.21 MONTAJE DE TRACKERS Y ESTRUCTURA METÁLICA DE SOPORTE DE LOS PANELES

DESCRIPCIÓN

Esta actividad contempla el montaje de los perfiles que sustentará la estructura de los paneles fotovoltaicos.

El montaje de los cabezales se realiza con un par de operarios. Con un cordel se miden las alturas; posteriormente se colocan los soportes y se alinea con ayuda del laser

Montaje de estructura, instalación de rodamientos, motor y tornillos de fijación. El motor se levanta con una carretilla elevadora o manipuladora telescópica) mediante eslingas. Se insertan los tornillos con herramientas manual y apriete con atornilladora de batería. En caso de tener que cortar la hincas, se corta con sierra circular. Se emplea taburete de dos peldaños. Se realizan los agujeros de los soportes con taladro magnético y herramienta manual

Montaje del eje. Se emplea carretilla elevadora para elevar el eje sobre los rodamientos, fijando el tubo a las horquillas de la carretilla elevadora con eslinga de

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

carraca. Para el fijar el tubo se emplea con atornilladora de impacto (uso de protección auditiva), herramienta manual de carraca. El eje se sujeta con abrazadera metálica.

Montaje de Omegas. Estas se montan sobre el eje cuando el eje esta posado sobre la carretilla elevadora antes de posicionarlo sobre los rodamientos.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Manipulador telescópico o/y carretilla elevadora todoterreno.
- Elementos de izado y eslingas
- Grupo compresor
- Herramientas manuales y eléctricas.

RIESGOS

- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos por manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Ruido
- Contacto eléctrico

MEDIDAS PREVENTIVAS

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- El montaje de las vigas de soporte entre perfiles se realiza con manipulador telescópico o carretilla elevadora todoterreno. El terreno estará adecuado para la circulación de estos equipos y para evitar el balanceo o movimientos de las cargas.
- Para el montaje de las vigas; estas se fijaran a los elementos de izado (generalmente la uñas del manipulador telescópico o carretilla) con eslingas de carraca para garantizar el apriete y el deslizamiento de la carga.
- Los movimientos de aproximación serán realizados sin presencia de trabajadores en el radio de acción del equipo de carga y de las vigas. Sólo cuando la viga esté posicionada sobre los cabezales podrán aproximarse los trabajadores.
- En caso de ser necesario para auxiliar el apoyo y para otras labores, si la altura de trabajo no permite trabajar desde el suelo en posiciones ergonómicas se utilizarán pequeñas plataformas de escalera de dos peldaños. Estas dispondrán de superficie antideslizante y se apoyarán de forma asentada y nivelada sobre el terreno, para impedir el vuelco.
 
- Todos los sistemas de apriete de, tornillos, bulones, pasadores, articulaciones, etc., estarán dotados de un dispositivo de seguridad que impida la apertura intempestiva de las piezas en su curso de utilización.
- Se verificará el estado de todas las eslingas, cables de acero, poleas, tambores, etc., así como el posicionamiento y apriete de sujeta-cables y todos aquellos elementos o accesorios de elevación que puedan crear situaciones de peligro durante el funcionamiento normal del equipo.
- Durante las maniobras de montaje y desmontaje, no debe permanecer nadie en los alrededores ajena a las maniobras.
- En los movimientos de la maquinaria, está prohibido permanecer en el radio de acción de la misma.
- A la hora de ajustar el equipo de manera mecánica, ante la posibilidad de proyecciones de partículas, se utilizarán gafas contra impactos.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Debe existir una intercomunicación gesticular directa entre el maquinista y el personal que monte o desmonte el mástil. Hasta que el personal no se aleje del radio de acción de la máquina, el maquinista no accionará la misma.
- Las maniobras de aproximación de la máquina a las zonas en las que deba trabajar, serán realizadas por un auxiliar, que advertirá a todo el personal que se encuentre en la zona del peligro que supone permanecer en ella mientras dure la maniobra.
- Antes del izado de los perfiles, el encargado de los trabajos realizará una inspección visual de los mismos, con el fin de detectar posibles objetos sueltos o mal atados que puedan producir accidentes al desprenderse.
- Únicamente se permitirá la presencia del personal imprescindible para realizar las maniobras del guiado y colocación del perfil sobre el punto de replanteo.
- En la maniobra de aproximación y enganche del perfil, el trabajador tendrá sus miembros inferiores fuera del alcance del perfil, ante una posible caída.
- El ayudante debe estar muy atento para ver donde coloca las manos y/o pies en el momento de situar el perfil en el punto a hincar, y debe ser quien dirija al maquinista en sus movimientos de aproximación.
- El maquinista moverá la máquina lentamente y pendiente de las órdenes emitidas por su ayudante.
- Se aconseja mantener limpio de tierra y barro la zona de actuación de la máquina, para evitar el riesgo de caídas.
- Cuando el siguiente tramo se encuentra suspendido, el ayudante hará coincidir las uniones de los dos perfiles, realizando su unión con la máxima precaución para no introducir las manos entre la junta, asimismo tendrá precaución en el proceso de colocación y ajuste de los pasadores de unión para no golpearse con la maza de golpeo.
- Durante la jornada de trabajo, el operador es responsable de la máquina. Bajo ningún pretexto puede abandonarla con el motor en marcha, dejándola con cargas suspendidas.
- Está prohibido subir a máquinas en movimiento o permanecer en la cabina con los maquinistas mientras la máquina esté trabajando.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Se suspenderán los trabajos cuando se produzcan condiciones meteorológicas adversas de fuertes vientos y tormenta eléctrica que peligren las condiciones de realización de los trabajos.
- Se prohíbe el acopio de perfiles o de otros materiales a menos de dos metros del borde de excavaciones para evitar sobrecargas y posibles desprendimientos del terreno.
- Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes eléctricos o de teléfono, cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Antes del comienzo de los trabajos, se observará si existe alguna línea eléctrica o de otros servicios en las proximidades y no se comenzarán los trabajos hasta que no se encuentre segura la zona.
- Utilizar los equipos intercambiables adecuados para el transporte de perfiles de forma ergonómica y que no haga aparecer nuevos riesgos o los agrave.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, malla tipo stopper
- Torretas de iluminación en caso de días o momentos de baja luminosidad

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Ropa de trabajo. Prendas de alta visibilidad conforme UNE EN 471, de color amarillo, con elementos reflectantes. Guantes de protección, adaptados al tipo de trabajo y los riesgos de cada actividad. Botas de seguridad de puntera reforzada, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas. Protección auditiva.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos

de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

1.5.3.22 MONTAJE DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.

DESCRIPCIÓN

En esta actividad se montarán los módulos fotovoltaicos sobre la estructura metálica ya instalada. La disposición final de estos módulos vendrá dada según el fabricante, por lo que el contratista elaborará un procedimiento específico de trabajo a tal fin.

En esta actividad se montarán los módulos fotovoltaicos sobre la estructura metálica ya instalada.

Se gira el seguidor con motor auxiliar para colocar el módulo desde el suelo con ayuda de dos trabajadores. Se emplea llave de carraca y llave fija.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Manipulador telescópico
- Escalera de mano
- Taburete
- Herramientas manuales

RIESGOS

- Caída al mismo nivel
- Caída a distinto nivel
- Golpe, corte
- Sobresfuerzo
- Atrapamiento por objetos

MEDIDAS PREVENTIVAS

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Los módulos fotovoltaicos serán manipulados siempre por dos operarios.
- Se utilizará la herramienta adecuada al trabajo a realizar.
- Se solicitará la sustitución inmediata de toda herramienta manual en mal estado.
- En todos los trabajos en que se utilicen herramientas de golpeo, se usarán gafas de protección.
- En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca, y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.
- Se prohíbe transportar pesos a mano iguales o superiores a 25 kg.
- Se dispondrá en obra de la Ficha de Datos de Seguridad de todos los productos químicos (pintura, disolvente, aerosol,...), haciendo uso en todo momento de los EPI que indique la FDS.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, malla tipo stopper
- Torretas de iluminación en caso de días o momentos de baja luminosidad

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Ropa de trabajo. Prendas de alta visibilidad conforme UNE EN 471, de color amarillo, con elementos reflectantes. Guantes de protección mecánica. Botas de seguridad de puntera reforzada, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos

de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

1.5.3.23 EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INVERSORES

Esta unidad incluye:

1.5.3.24 EJECUCIÓN DE CIMENTACIÓN. EXCAVACIÓN. ENCOFRADO/ DESENCOFRADO. FERRALLADO. HORMIGONADO

DESCRIPCIÓN

El trabajo consiste en realizar en primer lugar una excavación de escasa profundidad, a modo de vaciado. A continuación, encofrado, colocación de armaduras, hormigonado (se prevé directo desde camión hormigonera) y desencofrado de elementos horizontales.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Retroexcavadora
- Camión
- Herramientas manuales
- Camión hormigonera
- Vibradores
- Grupo electrógeno
- Camión grúa
- Grúa autopropulsada
- Herramientas manuales.
- Maquinas herramienta (radiales, mesas de corte,...).

RIESGOS

- Atropello o golpes con vehículos o maquinaria

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Caída al mismo nivel
- Caída a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de objetos desprendidos
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Dermatitis por contacto con el cemento

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras. Como norma general se recomienda una distancia no inferior a 5 metros
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de 2 metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas del talud.
- Se prohíbe la circulación interna de vehículos a una distancia mínima de aproximación del borde de coronación del vaciado a 3 m para vehículos ligeros y de 4 m para los pesados, debiéndose señalar dichas distancias.
- Las maniobras de la maquinaria, estarán dirigidas por una persona distinta al conductor cuando este no disponga de la visibilidad suficiente.

Trabajos de encofrado y desencofrado:

- Se asegurará la estabilidad de los encofrados temporales mediante los correspondientes apuntalamientos de forma segura.
- En los trabajos con encofrados modulares se utilizarán, única y exclusivamente las piezas recomendadas por el fabricante de los mismos.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Las estructuras de hormigón y sus elementos, los encofrados y los apuntalamientos solo podrán ser montados o desmontados bajo la vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgos las cargas a que sean sometidos.
- Deberá prohibirse la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas, durante las operaciones de izado de paneles de encofrado, tabloneros, etc. Con esta acción se elimina el riesgo de accidentes por caída fortuita de objetos.
- Previamente al izado de módulos de encofrado suspendidos por medio de un gancho de grúa, se comprobará que los accesorios están en perfecto estado de utilización, son acordes con la carga y están correctamente cogidos a la misma.
- Antes de proceder al hormigonado se comprobará la estabilidad del conjunto, formado por el encofrado más la armadura.
- Está previsto que se extraigan o remachen los clavos existentes en la madera usada. Los tajos se limpiarán de inmediato de clavos y fragmentos de madera usada.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no ocupando sitios de paso.
- El desencofrado se realizará con la ayuda de uñas metálicas, siempre desde el lado del que no puede desprenderse el panel; es decir, desde el ya desencofrado.

Trabajos de ferrallado:

- Está previsto cubrir las esperas de ferralla instalando sobre las puntas de los redondos tapones de presión (tipo setas de plástico).
- El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, deberá realizarse suspendiendo la carga en dos puntos separados, para que la carga permanezca estable.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- No deberá permitirse que la ferralla armada transportada a gancho de grúa pase sobre las personas.
- Las parrillas de ferralla se eslingarán de dos puntos separados en su extremo superior.
- Las barras de ferralla se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos. Se acopiarán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes. De este modo y con el uso de guantes se eliminan los riesgos de erosiones, cortes y golpes.
- Se mantendrá el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los desperdicios o recortes de hierro se recogerán acopiándose en lugar determinado.
- Cuando los paquetes de barras, por su longitud y pequeño diámetro, no tengan rigidez, se emplearán balancines o elementos similares con varios puntos de enganche.
- Se establecerán pasillos limpios para el movimiento de las personas.
- Se instalarán sobre las parrillas de ferralla planchas de madera, a fin de que el personal no pueda introducir el pie al caminar por encima.
- Una vez concluido un determinado tajo se limpiará, eliminando todo el material sobrante, que se apilará para su posterior retirada.

Trabajos de hormigonado:

- Se mantendrá orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Antes de proceder al hormigonado se comprobará la estabilidad del conjunto formado por encofrado más armadura.
- El vertido del hormigón no se realizará desde alturas superiores a 1 m
- El vertido del hormigón se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias con el objeto de garantizar la estabilidad de los encofrados.
- Se instalarán topes de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos. En caso de falta de visibilidad, la maniobra estará dirigida por un señalista.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- La maniobra de vertido será dirigida por un operario distinto al de manejo de la canaleta.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barrera tipo New Jersey portátil
- Señalización y balizamiento
- Malla de polietileno tipo stopper
- Vallas de delimitación
- Setas de protección en esperas de ferralla.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Botas de seguridad impermeables, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Se dispondrá de recurso preventivo para todos los trabajos de encofrado, desencofrado y ferrallado que requieran manipulación de cargas pesadas por medios mecánicos, ante la presencia de servicios afectados (especialmente líneas eléctricas), o por la concurrencia de actividades que requieren un control de los métodos de trabajo.

1.5.3.25 MONTAJE DE LOS INVERSORES

DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en el montaje de los inversores sobre la cimentación.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión grúa para descarga/posicionamiento.
- Herramientas manuales.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

RIESGOS

- Caída de objetos en suspensión.
- Golpes, cortes.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Solamente se podrán montar estos equipos bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas guías, para evitar los riesgos de atrapamientos, cortes o caídas por pandeo de la carga.
- Se vallará la zona de radio de acción de las máquinas para evitar el acceso de personal a la zona de riesgo de caída de cargas suspendidas.
- La conexión de equipos eléctricos se realizará sin tensión.
- En la puesta en marcha de las instalaciones, se seguirán las instrucciones de los procedimientos de control y operación dados por los fabricantes de los equipos, así como los protocolos y procedimientos de puesta en marcha establecidos en la obra.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Dado que estos trabajos implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores (requieren montar elementos prefabricados pesados), será necesaria la presencia de los recursos preventivos designados al efecto por el contratista.

1.5.3.26 EJECUCIÓN DE CANALIZACIONES

Esta unidad incluye:

1.5.3.27 EXCAVACIÓN DE ZANJAS. EXTENDIDO DE CAMA DE ARENA Y RELLENO DE ZANJAS.

DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en la excavación en zanja con medios mecánicos, extendido de cama de arena y relleno de zanja con tierras.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Retroexcavadora
- Pala cargadora
- Camiones
- Compactador
- Herramientas manuales

RIESGOS

- Atrapamiento por vuelco de maquinaria
- Atropello o golpes con vehículos o maquinaria
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Polvo
- Ruido

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Previamente al comienzo de los trabajos, se resolverán las posibles interferencias de la excavación con canalizaciones de servicios existentes.
- En todos los bordes de las excavaciones se colocará balizamiento. Se podrá disponer balizamiento en uno de los lados de la zanja y un cordón continuo de tierras en el otro.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- En el caso de zanjas que supongan riesgo de caída de altura (profundidad de 2 metros o más), se protegerán con barandillas.
- Los productos procedentes de la excavación no ocuparán las zonas de circulación de personas y vehículos.
- Se mantendrán en todo momento limpios y saneados los bordes superiores de las excavaciones.
- El material procedente de la excavación, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán al menos a 2 metros del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga en los taludes.
- Las excavaciones se realizarán con taludes estables para el tipo de terreno, según estudio geotécnico o justificación técnica.
- Si fuese necesario que un operario tenga que situarse en el interior de la zanja, estará en todo momento fuera del radio de acción de la maquinaria.
- Si la zanja tiene más de 1,30 metros de profundidad y por condicionantes del entorno no se pueden adoptar taludes estables, se dispondrá entibación.
- Para las entibaciones se utilizarán sistemas de entibación o blindajes certificados, evitando la entibación tradicional excepto en aquellos emplazamientos en los que no resulte posible la utilización de los primeros (por ejemplo zona de cruce de servicios).
- En el caso de ser necesaria entibación, el contratista especificará en su Plan de seguridad y salud el tipo de entibación, así como el procedimiento para su montaje, utilización y desmontaje.
- Los tramos de zanjas se tapanán tan pronto como sea posible.
- La subida y la bajada a las zanjas se realizará por lugares seguros. En las zanjas con profundidad mayor de 1 metro, la subida y bajada se efectuarán siempre mediante escaleras. Se dispondrá al menos una escalera cada 30 m de zanja abierta.
- El estado de los taludes y/o entibaciones será revisado diariamente por el encargado del tajo, antes del inicio de los trabajos. Cualquier anomalía que apreciará la comunicará inmediatamente al Jefe de Obra. Estas precauciones se extremarán cuando se produzcan cambios climáticos o tras interrupciones del

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

trabajo. Se comprobará asimismo que no presentan grietas, comprobación que se repetirá una vez alcanzada la cota inferior de la zanja.

Relleno de zanja:

- Para el relleno de las zanjas deberán establecerse topes de vertido para las máquinas.
- En caso de retirada necesaria de balizamiento o protecciones de borde de excavación, únicamente se retirará temporalmente la parte necesaria para la aproximación de las máquinas.
- Los movimientos de los vehículos y máquinas en aproximación a la excavación serán dirigidos por un señalista, posicionado fuera del radio de acción de las máquinas y que comprobará también la ausencia de trabajadores en la excavación cuando se realicen los vertidos.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a los 5 m, como norma general, en torno a los compactadores y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de avisador acústico de marcha atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Barandilla provisional
- Barrera tipo New Jersey portátil
- Malla de polietileno tipo stopper
- Topes de final de recorrido
- Valla de contención de peatones

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Mascarilla de protección contra partículas

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En esta unidad se pueden considerar como riesgo de especial gravedad el de sepultamiento por trabajos en el interior de zanjas cuya profundidad/taludes impliquen el citado riesgo. Se asignará la presencia de recursos preventivos a estas unidades para vigilar el cumplimiento de los taludes estables establecidos por el contratista según Estudio Geotécnico o justificación técnica, así como el resto de prescripciones y previsiones establecidas en este Estudio de seguridad y salud.

1.5.3.28 MONTAJE Y CONEXIONADO DE CABLES DE BAJA TENSIÓN

DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en la instalación del cableado de baja tensión en zanjas, así como su conexionado.

En este apartado se prevé la utilización de máquina de tiro para el tendido de cableado.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Máquina de tiro para el tendido de cableado
- Herramientas manuales

RIESGOS

- Caída al mismo nivel
- Contacto con elementos de maquinaria

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Contacto eléctrico
- Rotura imprevista del cable
- Atrapamiento en órganos giratorios accesibles.
- Aplastamiento de las extremidades durante la carga o la evacuación del cable-conductor

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La máquina se utilizará de acuerdo a lo establecido en el manual de instrucciones del fabricante.
- Para reducir los riesgos de rotura imprevista del cable, se debe controlar a diario el correcto estado de los elementos de tracción de la máquina de tiro, así como respetar las posiciones de trabajo prescritas en el manual del fabricante.
- Se evitará cualquier contacto con los órganos de la máquina, con la sola excepción de los dispositivos de mando.
- A diario, antes de iniciar el trabajo, el operador debe verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección y seguridad de la máquina.
- La máquina deberá estar adecuadamente anclada antes de comenzar con los trabajos de tiro.
- Las conexiones se realizarán sin tensión.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Topes de final de recorrido

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Esta actividad no implica, en principio, riesgos en especiales en sí misma.

1.5.3.29 MONTAJE Y CONEXIONADO DE CABLES DE MEDIA TENSIÓN

Los trabajos consisten en la instalación del cableado de media tensión en zanjas, así como su conexionado.

El montaje se realiza instalando las bobinas en la caja de un camión de transporte. En la caja se instala una devanadora para desenrollar el cable y un brazo de aproximación del cable a la zanja. Conforme se el camión va avanzando por el camino paralelo a la zanja, se va tendiendo este en el interior de la misma.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Vehículo de transporte
- Soporte para bobina de cableado
- Herramientas manuales

RIESGOS

- Atrapamientos
- Choques o golpes
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Extracción del cable: La bobina se suspende por medio de un eje adecuado que pasa por el agujero central. El eje se soporta mediante elementos de elevación adecuados al peso y dimensiones de la bobina. Los pies de soporte del eje, deben estar dimensionados para asegurar la estabilidad de la bobina durante su rotación.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Como alternativa, la bobina puede estar montada sobre un vehículo con capacidad de carga suficiente y soportada por el eje, efectuándose entonces la extracción por desplazamiento del vehículo.
- Se dispondrá de dispositivo de frenado para las bobinas.
- Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de manera uniforme a lo largo de la zanja. En la bobina habrá un operario que se ocupará exclusivamente del frenado de la misma cuando tome demasiada velocidad. Otro operario irá siguiendo el extremo del cable por si aparece alguna dificultad. La parada intempestiva del cable se anunciará mediante medio de comunicación eficiente.
- Las conexiones se realizarán sin tensión.
- Existirá comunicación entre el/los operarios situados en la caja del camión y el conductor.
- La caja del camión tendrá protecciones perimetrales para proteger a los trabajadores situados en el mismo. Si el mecanismo lo permite, usando una devanadora, se evitará la presencia de trabajadores en la caja del camión.
- El avance del camión se realizará a baja velocidad; menos de 5 km/h.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Malla de polietileno tipo stopper
- Señalización de seguridad
- Topes de final de recorrido
- Valla de contención de peatones

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En esta unidad se pueden considerar como riesgo de especial gravedad el de sepultamiento por trabajos en el interior de zanjas cuya profundidad/taludes impliquen el citado riesgo. Se asignará la presencia de recursos preventivos a estas unidades para vigilar el cumplimiento de los taludes estables establecidos por el contratista según Estudio Geotécnico o justificación técnica, así como el resto de prescripciones y previsiones establecidas en este Estudio de seguridad y salud.

1.5.3.30 MONTAJE DE CABLE DE RED DE TIERRAS.

DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en la instalación del cableado de red de tierras en zanjas.

En este apartado se prevé la utilización de máquina de tiro para el tendido de cableado.

Se prevé que los empalmes serán de tipo soldadura aluminotérmica.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Máquina de tiro para el tendido de cableado
- Herramientas manuales
- Equipo para soldadura aluminotérmica

RIESGOS

- Caída al mismo nivel
- Contacto con elementos de maquinaria
- Contacto eléctrico
- Rotura imprevista del cable
- Atrapamiento en órganos giratorios accesibles.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Aplastamiento de las extremidades durante la carga o la evacuación del cable-conductor
- Quemaduras
- Incendio

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La máquina de tiro se utilizará de acuerdo a lo establecido en el manual de instrucciones del fabricante.
- Para reducir los riesgos de rotura imprevista del cable, se debe controlar a diario el correcto estado de los elementos de tracción de la máquina de tiro, así como respetar las posiciones de trabajo prescritas en el manual del fabricante.
- Se evitará cualquier contacto con los órganos de la máquina, con la sola excepción de los dispositivos de mando.
- A diario, antes de iniciar el trabajo, el operador debe verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección y seguridad de la máquina.
- La máquina deberá estar adecuadamente anclada antes de comenzar con los trabajos de tiro.
- Durante la realización de soldadura aluminotérmica, se atenderán las instrucciones de seguridad de su fabricante. Los operarios se mantendrán a una distancia de seguridad suficiente para evitar proyecciones del material que produce la reacción a su encendido.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Topes de final de recorrido
- Extintores

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos, Guantes de protección térmica

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Esta actividad no implica, en principio, riesgos en especiales en sí misma.

1.5.3.31 EJECUCIÓN DE SISTEMA DE COMUNICACIÓN Y VIGILANCIA

Esta unidad incluye:

1.5.3.32 EJECUCIÓN DE ZANJAS Y CANALETAS.

DESCRIPCIÓN

Esta actividad se llevará a cabo generalmente para la ejecución de canalizaciones de servicios (agua, gas, suministro eléctrico, telecomunicaciones, etc.). Se utilizarán además medios mecánicos cuando el terreno sea duro y la longitud de las zanjas necesite de grandes rendimientos.

En este caso, serán para alojar las canaletas de los cables de comunicaciones y control.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Camión de transporte.
- Compactadores y rodillos compactadores manuales.
- Compresor.
- Herramientas manuales.
- Martillo neumático.
- Pala cargadora.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Retroexcavadora.
- Retroexcavadora mixta.

RIESGOS

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choques contra objetos móviles.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones.
- Polvo.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Previamente a la iniciación de los trabajos, se resolverán las posibles interferencias de la excavación con canalizaciones de servicios existentes.
- Todos los bordes de las excavaciones se vallarán. Los situados en zona de paso, que ofrezcan riesgo de caída de altura (2 ó más metros), se protegerán con barandillas. Igualmente, el radio de acción de las máquinas estará delimitado, evitando el acceso de personas.
- Los productos procedentes de la excavación, no ocuparán las zonas de circulación de personas y vehículos.
- Los materiales de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.

- Las excavaciones se realizarán con taludes estables para el tipo de terreno.
- Si fuese necesario que un operario tenga que situarse en el interior de la zanja, estará en todo momento fuera del radio de acción de la máquina.
- Si la zanja tiene más de 1 m de profundidad, y por condicionantes de entorno no se pueden adoptar los taludes estables previstos, las zanjas se entibarán.
- Para las entibaciones se utilizarán sistemas de entibación o blindajes certificados, evitando la entibación tradicional excepto en aquellos emplazamientos en los que no resulte posible la utilización de los primeros (ejem: zona de cruce de servicios).
- Los tramos de zanjas se taparán tan pronto como sea posible.
- Se revisarán diariamente las entibaciones, antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado.
- Las entibaciones deben sobrepasar como mínimo 0,20 m el nivel superior del terreno.
- Las entibaciones o partes de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias.
- Se empezará a entibar una vez que se haya abierto una longitud de zanja suficiente, para no entorpecerse entre los operarios y la excavadora. Se evitará golpear la entibación durante los trabajos de excavación.
- Los codales o elementos de las entibaciones, no se utilizarán para el descenso o ascenso.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado se dispondrán señalistas o, en su defecto, topes de seguridad comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo. Esta comprobación y la determinación de la distancia de seguridad al borde, será realizada por el encargado del tajo.
- Cuando exista tráfico de maquinaria o vehículos próximos, de forma paralela a la protección de borde se instalará una malla de balizamiento o una valla metálica para delimitar la zona de aproximación de vehículos o maquinaria. Entre la barandilla y la valla existirá un pasillo de al menos 1 metro de ancho.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Las máquinas que transmitan vibraciones al terreno, sólo actuarán si se encuentran a una distancia tal de los taludes que no pongan en peligro su estabilidad.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc., transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Los frentes de trabajo se sanearán, eliminando los bloques sueltos o terrenos inestables.
- La subida y la bajada a las zanjas se realizará inexcusablemente por lugares seguros. En las zanjas con profundidad mayor de 1 m, la subida y bajada se efectuarán siempre mediante escaleras. Se dispondrá al menos una escalera cada 30 m de zanja abierta.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada de taludes y entibado, antes de reanudar los trabajos. Se achicará el agua antes de reanudar los trabajos.
- Las zanjas o excavaciones situadas en zonas de paso de terceros (personas ajenas a la actividad), sea cual sea su profundidad, dispondrán de plataformas de paso seguras y de barandillas.
- En zanjas abiertas durante períodos nocturnos, y especialmente aquellas que afecten a zonas de viales o de paso, se colocarán balizas luminosas y señales que adviertan de la existencia de la zanja o excavación.
- El estado de los taludes y/o entibaciones será revisado diariamente por el encargado del tajo, antes del inicio de los trabajos. Cualquier anomalía que se aprecie se comunicará inmediatamente al Jefe de Obra. Estas precauciones se extremarán cuando se produzcan cambios climáticos o tras interrupciones del trabajo. Se comprobará asimismo que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas ni presentan grietas, comprobación que se repetirá una vez alcanzada la cota inferior de la zanja.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Baliza luminosa portátil.
- Barandilla provisional.
- Barrera tipo New Jersey portátil.
- Cono reflectante.
- Malla de polietileno tipo Stopper.
- Señalización de seguridad.
- Tope final de recorrido.
- Valla de contención de peatones.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Botas de seguridad impermeables, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, cinturón y muñequera antivibratorio (trabajos martillo neumático), Protectores auditivos, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En esta unidad se pueden considerar como riesgo de especial gravedad, el de sepultamiento por trabajos bajo la cota del terreno. Frente a este riesgo, la medida a adoptar será la de la ejecución de las excavaciones con los taludes adecuados a la naturaleza y características del terreno y del entorno. Por ello, se adoptarán unos taludes mínimos de 1/1 para toda excavación de más de 1 m de profundidad. Se asignará la presencia de recursos preventivos a estas unidades, para vigilar el cumplimiento de los taludes establecidos por el contratista en base a las previsiones contenidas en el Estudio Geotécnico y las prescripciones y previsiones establecidas en este Estudio de Seguridad y Salud.

Los riesgos de caída a distinto nivel, aparecerían en los casos en los que sea necesario acceder a las excavaciones. Se prevé la prevención de este riesgo mediante la instalación de escaleras de acceso a las zanjas, así como mediante la colocación de protecciones de borde.

1.5.3.3 MONTAJE DE CABLE DE COMUNICACIONES Y CONTROL.

DESCRIPCIÓN

El cableado de comunicaciones discurrirá por canalizaciones de conjuntos de tubos de PVC recubiertos de un hormigón de poca resistencia. Estas canalizaciones son generalmente las menos profundas, a excepción de las acometidas eléctricas de B.T. o de las conducciones de la iluminación.

Esta unidad está desglosada en las siguientes actividades:

- Apertura de zanja y refino (actividad analizada en el apartado anterior).
- Carga y transporte de tierras sobrantes de la excavación con camión hasta vertedero autorizado (actividad analizada en el apartado anterior).
- Solera de hormigón.
- Ejecución de prisma tubular formado por tubos de polietileno de alta densidad, protegidos por un dado de hormigón H-175.
- Hormigonado hasta formar una protección superior del conjunto.
- Colocación de cinta de señalización, banda de protección y manguitos de unión.
- Arqueta de entrada prefabricada de hormigón de dimensiones según proyecto para unión entre las redes, dotada de cercos, tapa de hormigón con cierre de seguridad y ganchos de tracción y tendido de cables.
- Relleno y compactación de zanja, y relleno lateral de arquetas con material granular seleccionado de aportación, en tongadas de 25 cm como máximo.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Retroexcavadora, retropala mixta o miniretroexcavadora, para excavación de zanjas y carga de tierras (visto en el apartado anterior).
- Camión de transporte (visto en el apartado anterior).
- Camión grúa.
- Camión hormigonera.
- Dumper pequeño o motovolquete.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Herramientas manuales.
- Pequeños compactadores de rodillo y compactadores manuales (ranas) (visto en apartado anterior).

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Caídas a distinto nivel (al interior de las excavaciones).
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y golpes con vehículo.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Según los planos del proyecto, las profundidades máximas de las zanjas para las canalizaciones de telecomunicaciones, serán de 80 cm

Teniendo en cuenta esta premisa y las previsiones del estudio geotécnico, no será necesario adoptar medidas especiales de protección por peligro de desprendimientos del terreno y los consiguientes riesgos de sepultamientos o atrapamientos.

En todo caso, las medidas a aplicar serán:

- Se mantendrán las medidas preventivas de observar las zanjas y adaptar los taludes de excavación al tipo y condiciones del terreno.
- Si el terreno está alterado o suelto, o existe presencia de agua o condicionantes de cargas externas, el contratista deberá analizar la estabilidad de la excavación y proponer un talud estable. En caso de realizarse zanjas de profundidad superior a 1 metro, se adoptará como mínimo el talud 1/1.
- En todo caso, incluso para zanjas menores de 1 m de profundidad, los laterales tendrán talud para evitar desprendimientos. Se sanearán los bordes, y se retirará de

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

la parte superior de la excavación todo el material suelto con riesgo de desprendimiento.

- El ancho de las excavaciones deberá ser suficiente para permitir el montaje de los tubos de la canalización.
- Las excavaciones menores de 1 metro deberán estar valladas (valla tipo ayuntamiento) o balizadas (malla plástica de polietileno), en toda su longitud y a ambos lados. Este balizamiento se mantendrá mientras exista algún desnivel o discontinuidad provocado por la excavación.
- Los trabajos estarán separados con vallado o balizamiento del resto de actividades, para impedir el acceso de trabajadores ajenos a los mismos.
- Se dispondrá balizamiento con conos o barrera plástica tipo New-Jersey, para evitar la aproximación a los trabajos del tráfico de maquinaria y vehículos de obra.
- En las zonas de paso se instalarán pasarelas de paso sobre las zanjas.
- Para el relleno de las zanjas deberán establecerse topes de vertido para las máquinas de suministro de las tierras y para las hormigoneras.
- Salvo justificación en contra, no se retirarán las barandillas de protección de las excavaciones.
- En caso de retirada necesaria, únicamente se retirará la parte necesaria para la aproximación de las máquinas. Una vez terminada en una zona, se repondrán las protecciones de borde hasta que se hayan eliminado los desniveles provocados por la excavación.
- Los tubos de las canalizaciones de comunicaciones, se manejarán a mano por dos operarios, que los suministrarán también manualmente para su posicionamiento en la zanja.
- Se deberá revisar el estado del paletizado de los tubos, para evitar su caída sobre los trabajadores. Los acopios del paletizado de los tubos, se realizará sobre superficies regulares y niveladas (horizontales). Se podrán acopiar en dos alturas, pero para su utilización deberá bajarse el palet superior, de forma que toda la manipulación se realice sobre palets directamente acopiados y apoyados en el terreno.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Se evitará desflejar los tubos si se observan roturas en el paletizado, que puedan provocar la caída de los tubos.
- Las arquetas prefabricadas serán manipuladas con equipos mecánicos de elevación. Se utilizarán los puntos de enganche previstos por el fabricante.
- Se aplicarán las medidas referentes a manipulación y puesta en obra de hormigón del apartado específico a esta actividad contenido en esta memoria.
- En el caso de que durante la ejecución de los trabajos se produzca alguna interferencia con las actividades de otras empresas, el contratista deberá realizar la obligatoria coordinación de actividades empresariales con éstas. Hasta que no se haya realizado esta coordinación, informando a las citadas empresas de los riesgos y trasladadas las instrucciones de medidas a adoptar, estas empresas no podrán realizar sus trabajos. En todo caso se deberá informar al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Topes para retroceso de camiones y máquinas.
- Barrera tipo New Jersey portátil.
- Cono reflectante.
- Malla de polietileno tipo Stopper.
- Señalización de seguridad.
- Valla de contención de peatones.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Cinturón de protección dorso-lumbar, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Salvo que sea necesario ejecutar zanjas de profundidades superiores a 1 m, no se prevén riesgos especiales en la ejecución de canalizaciones de comunicaciones.

1.5.3.34 MONTAJE DE POSTES, ANTENAS Y CÁMARAS DE VIGILANCIA.

DESCRIPCIÓN

En la planta existirá un Centro de Control de Seguridad (CCS) desde el que se atenderán las operaciones de monitorización, parametrización, grabación y emisión de las señales y vídeo. El CCS será, por tanto, el centro neurálgico de todo el Sistema de Seguridad:

- Desde él se monitorizarán y gestionarán los subsistemas de Seguridad.
- Desde el CCS se establecerán todas las comunicaciones al exterior.
- En su interior se alojarán los principales elementos de centralización de señales e integración de subsistemas de seguridad, así como maniobras de iluminación sorpresiva.

Se asume, por tanto, la existencia de dicho Centro de Control donde se realizará la centralización de los subsistemas de Seguridad definidos en el Proyecto.

Para la correcta comprensión del Sistema de Seguridad a instalar, se describen a continuación los distintos subsistemas que lo conforman. Cada uno de ellos desempeña una función concreta y está compuesto por un grupo de dispositivos específicos.

Los subsistemas que conforman el Sistema de Seguridad del presente proyecto, son los siguientes:

- Subsistema de Detección de Intrusión.
- Subsistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV).
- Subsistema de Control de Accesos.
- Red de Seguridad del PV.
- Subsistema de Centralización.

Los trabajos y actividades a llevar a cabo durante esta instalación del Sistema de Seguridad, llevarán asociados los riesgos que a continuación se exponen, debiéndose adoptar las medidas preventivas que se indican para eliminarlos, reducirlos o controlarlos.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Herramientas manuales.
- Escalera de mano.
- Plataforma elevadora.
- Miniretroexcavadora (postes).
- Camión de transporte (postes / tierras).
- Camión grúa (postes).
- Camión hormigonera (cimentaciones postes).
- Dumper pequeño o motovolquete (tierras).

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes /cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Iluminación.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados, deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales de trabajo o de protección empleados para la realización de estas operaciones, se elegirán de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.
- En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de estas operaciones se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.
- Los trabajadores deberán disponer de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.
- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
- Se informará a los trabajadores de los riesgos existentes en la instalación y las medidas preventivas que deben adoptar.
- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.
- Si se utiliza una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento, y un sistema de control deberá indicar toda avería siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores.
- En el caso de las instalaciones de protección, el mantenimiento deberá incluir el control de su funcionamiento.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica general, el último cableado que se realizará será el que va del cuadro general al cuadro de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Para la puesta en marcha de equipos e instalaciones, se dispondrá de un procedimiento de bloqueo y etiquetado previamente. Es necesario bloquear el

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

suministro de energía al mecanismo que pudiera generar el riesgo de ponerse en funcionamiento.

- Es obligatorio señalar con una tarjeta el bloqueo del dispositivo. Como mínimo en esta tarjeta se indicará: fecha de enclavamiento, nombre y firma de la persona que lo realiza, motivo del bloqueo y nombre y firma de la persona que va a trabajar en su área de influencia. El personal responsable además deberá estar presente en la colocación y retirada posterior del bloqueo.
- El personal afectado por el bloqueo debe recibir una charla por parte de su encargado explicándoles el alcance de los permisos, los riesgos y las medidas de seguridad a aplicar.
- Una vez bloqueado el equipo será obligatorio comprobar de forma efectiva la ausencia de energía y movimiento, en el lugar donde se van a realizar los trabajos.
- El responsable que instale un bloqueo o coloque la etiqueta, será el único autorizado a manipular o modificar dicho sistema de bloqueo o la etiqueta que lo señala. Está terminantemente prohibido a cualquier otra persona.
- Los trabajos eléctricos serán realizados conforme a la normativa específica de riesgo eléctrico. Los trabajos serán realizados sólo por trabajadores con conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada o a su experiencia certificada según el caso.
- Los trabajadores deberán utilizar equipos de protección específicos para riesgo eléctrico.
- Los trabajos se realizarán preferentemente sin tensión.
- Está prohibida la entrada a cualquier espacio o recinto eléctrico de personas no autorizadas; además se señalará en la entrada junto con la advertencia de peligro de muerte por electrocución.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el reglamento electrotécnico de baja tensión.

- Serán de uso obligatorio las protecciones personales correspondientes.
- Antes de hacer las pruebas se ha de revisar la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros mecanismos de accionamiento.
- En caso de presencia de trabajadores de diferentes empresas en una zona de riesgo, se asegurará la coordinación y cooperación de los mismos (CAE).
- Se adoptarán medidas de control (medición de explosividad) y medidas preventivas específicas siempre que se produzca un derrame y/o fuga que implique la presencia de personal en el área hasta que se restablezcan las condiciones normales de operación.
- Los detectores serán adecuados al tipo y condiciones de la sustancia a detectar, así como al rango de cantidades sobre las que debe actuar (límites de medición). El número de detectores y su posición dependerán de la geometría de la zona a proteger, la densidad de la sustancia y las áreas de posible acumulación de gases.
- Se utilizarán herramientas manuales antichispa.
- En la puesta en marcha de las instalaciones, se seguirán las instrucciones de los procedimientos de control y operación dados por los fabricantes de los equipos, así como los protocolos y coordinación de trabajos que determine la Dirección de Obra.
- Se aplicarán las medidas referentes a manipulación y puesta en obra de hormigón del apartado específico a esta actividad contenido en esta memoria (cimentación postes).
- Está prohibido subir sobre 2,00 metros sin arnés de seguridad.
- Manipular las herramientas con prudencia.
- Se utilizará la herramienta adecuada al trabajo a realizar.
- Se solicitará la sustitución inmediata de toda herramienta en mal estado.
- En todos los trabajos en que se utilicen herramientas de golpeo, se usarán gafas de protección.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca, y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.
- Las rebabas en la herramienta serán eliminadas con piedra esmeril.
- Se comprobará que los mangos estén en buen estado y sólidamente fijados. De no ser así, deben repararse adecuadamente o ser sustituidos.
- Al hacer fuerza con una herramienta, se preverá la trayectoria de la mano o el cuerpo en caso de que aquélla se escapara.
- No se realizará ninguna operación sobre máquinas en funcionamiento.
- El equipo contará con marcado CE y sus revisiones periódicas que garanticen su buen estado.
- Las herramientas eléctricas se usarán tal y como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo que deberá ser proporcionado por el fabricante, y estará a disposición de los trabajadores.
- Los trabajadores que realicen trabajos en altura, estarán capacitados y autorizados para realizarlos.
- Los equipos de altura utilizados, estarán en perfectas condiciones y revisados por personal técnico (escaleras, plataformas elevadoras, etc.).
- Los elementos de seguridad para trabajos en altura como arneses, cinturones, etc., serán revisados periódicamente para garantizar su idoneidad.
- Se cumplirá durante los trabajos de conexión eléctrica, lo dispuesto en el RD 614/2001.
- El área de maniobra deberá estar delimitada y estará prohibido el ingreso al área de cualquier persona ajena a la maniobra (izado / montaje de postes).
- Estará prohibido colocarse debajo o cruzar sobre la carga suspendida (izado / montaje de postes).
- Las eslingas, cadenas o maniobras de izado deberán estar en condiciones de uso e inspeccionadas (izado / montaje de postes).
- El operador del camión pluma deberá estar capacitado y acreditado para realizar la actividad (izado / montaje de postes).

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- La maniobra de izado deberá contar de guías para estabilizar la carga (izado / montaje de postes).
- Todo personal que participe en dicha maniobra deberá contar y usar los EPI's básicos y específicos (izado / montaje de postes).
- Estará prohibido exponer partes del cuerpo en la maniobra de izado (izado / montaje de postes).
- Estará prohibido tomar la carga suspendida con las manos (izado / montaje de postes).
- Se sugiere mantener en terreno el manual de instrucciones de las máquinas y equipos de trabajo, en español.
- Para subir y bajar del camión o cualquier otra maquinaria similar, se deberá realizar por una escalera.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad aislante, Calzado de seguridad aislante, Guantes contra agresiones mecánicas, Guantes aislantes para trabajos en tensión, Ropa de trabajo dieléctrica, Protectores auditivos, Arnés de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Dado que estos trabajos implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores (requieren realizar trabajos en altura), será necesaria la presencia de los recursos preventivos designados al efecto por el contratista.

1.5.3.35 EJECUCIÓN DE EDIFICIO DE CONTROL Y ALMACÉN.

1.5.3.36 MONTAJE DE EDIFICIOS PREFABRICADOS

1.5.3.36.1 Cimentación

DESCRIPCIÓN

Esta actividad aplica a las cimentaciones para los edificios de control, oficina y almacén tanto de la planta como de la subestación proyectados. Aplica lo establecido en el apartado 1.5.3.28.1 Excavación de cimentaciones y relleno.

1.5.3.36.2 Descarga y montaje de elementos prefabricados

DESCRIPCIÓN

Colocación de paneles prefabricados, considerando como prefabricado aquella pieza que llega a la obra ya fabricada, de grandes dimensiones y/o peso, y sólo tiene que ser descargada y montada en su posición definitiva, siempre con medios mecánicos para su izado y posicionamiento.

Consideraciones previas

- Antes del inicio de las operaciones se estudiarán la correcta distribución de las cargas y los puntos de sujeción para que ésta sea estable durante el izado.
- El procedimiento de ejecución de carga y descarga y de su ejecución, quedará correctamente detallado.
- Se revisará antes del inicio de las operaciones de carga y descarga el buen estado y resistencia adecuada de los cables, cadenas y eslingas. Los ganchos deben disponer de pestillo de seguridad. No se podrán utilizar medios auxiliares de izado de tipo casero o construcción artesanal.
- Será obligatorio el uso de los EPI específicos para el correcto desarrollo de las operaciones.
- Queda prohibida la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Queda prohibida la presencia de trabajadores bajo la carga suspendida.
- El operario de la grúa se colocará en un punto de buena visibilidad, sin que comporte riesgo alguno para su integridad física.
- Cuando por la ubicación del conductor no se disponga de buena visibilidad, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Se suspenderán las operaciones cuando las condiciones (climatológicas, terreno poco compacto, etc.) sean desfavorables.
- Se comprobará con anterioridad la presencia de líneas eléctricas aéreas para adecuar el procedimiento a las disposiciones contenidas en el R.D. 614/2001.
- Deberá de haber un jefe de maniobras en los casos en los que haya más de una máquina de izado, no se tenga buena visibilidad o pueda engañar la presencia de elementos que puedan comportar gálibos
- Se vigilará con los estrobo e izados que se realizan en obra:
 - Los materiales paletizados que no tengan sistema de envolvente de suministrador, se habrán de ahorcar para garantizar que no puedan caerse.
 - Las sacas y otros elementos auxiliares de izado o para izado, que tienen sus propias instrucciones del fabricante, para tales fines
 - Los elementos longitudinales se estrobarán con triángulo de cargas.
 - Los materiales en las bateas no rebasarán sus paredes y deberán tener tapa.
 - Los elementos que se icen sobre bateas y los mismos que estén apoyados, como puedan ser cristales, se vigilará que el conjunto esté equilibrado, es decir, que tenga el mismo peso en ambos lados.
 - Los elementos que por sus dimensiones puedan tener efecto vela, se recepcionarán con cuerdas guías.

Izados

Los izados se harán utilizando el triángulo de cargas y mediante maquinaria diseñada a tal efecto, y que deberá tener diagrama electrónico en la cabina e instrucciones del fabricante, ya que éstas suelen indicar si pueden circular con la carga, marcando las limitaciones.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

NUNCA SE HARÁN los izados con una giratoria o una mixta.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión pluma para descarga/montaje.
- Grúa en el caso de que sea necesario.
- Plataforma móvil elevadora de personas.
- Estrobos, cadenas, grilletes, eslingas, cuerdas.
- Elementos de madera.
- Herramientas manuales.

RIESGOS

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Vuelco de piezas prefabricadas.
- Vuelco de la grúa.
- Desplome de piezas prefabricadas.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramienta.
- Los derivados de la realización de trabajos bajo régimen

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de los prefabricados.
- Igualmente se habilitará la zona de trabajo donde se tiene que situar la grúa para elevar los distintos prefabricados.
- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares apropiados para tal menester, hasta su montaje.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Diariamente se realizará una inspección visual sobre el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.)
- Se comprobará la idoneidad de las líneas de vida y su correcta colocación, fijación de barandillas, balizamientos, cartelería de señalización.
- Las eslingas se adecuarán a las necesidades de cargas cumpliendo con ángulos de tiro y construcción.
- La maquinaria a emplear dispondrá de toda su documentación en regla (marcado CE o declaración de conformidad, inspecciones, seguros, etc.).
- El gruísta tendrá probada experiencia en el manejo de la grúa y deberá estar autorizado al manejo de la misma.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admitida por eje del fabricante del vehículo o del equipo de transporte.
- La maniobra será estudiada previa a su ejecución, conociendo el personal que la va a realizar cuál es su misión en la misma.
- La maniobra será coordinada por el jefe de maniobras que será el encargado correspondiente de la obra o persona cualificada designada al efecto por el Jefe de Obra. El personal que intervenga en la maniobra estará pendiente en todo momento a las órdenes del jefe de maniobra.
- Si alguna pieza prefabricada llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se la intentará detener utilizando exclusivamente las cuerdas guías. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades, en prevención del riesgo de caídas por oscilación o penduleo de la pieza en movimiento.
- El prefabricado en suspensión debe ser sujeto por dos puntos como mínimo, estando totalmente prohibido que ningún operario se sitúe encima de la pieza mientras ésta es suspendida.
- A los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán las cuerdas guías, para realizar las maniobras sin riesgos.
- Tome sus precauciones y evite que los prefabricados en suspensión se guíen directamente con las manos.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, el montaje definitivo. Concluido el cual, y tras la indicación del jefe de maniobras se podrá desprender el gancho.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- Se instalarán señales de «peligro, paso de cargas suspendidas» sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.
- Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 50 km/h o con fuertes lluvias.
- Se prevé instalar unas cuerdas o cables de seguridad amarradas a elementos estructurales firmes, a las que se amarrará el mosquetón del cinturón de seguridad, durante el montaje de los prefabricados. Con esta previsión se elimina el riesgo de caída desde altura por arrastre o empujón del prefabricado que se recibe pendiente del gancho de grúa.
- Para el resto de las maniobras se seguirán los siguientes pasos:
- Cada pieza prefabricada será izada con el gancho de la grúa mediante el auxilio de aparejos de suspensión. De esta manera se evita el riesgo de caída de la pieza en suspensión.
- El prefabricado en suspensión se controlará con dos cuerdas de guía segura de cargas, sujetas a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante las cuerdas guía mientras un tercero, guiará la maniobra. De esta manera quedan controlados los riesgos por giro o balanceo.
- Una vez presentado el prefabricado en su sitio de instalación, se realizará el montaje definitivo, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante las cuerdas. De esta manera se evita el riesgo de atrapamiento de trabajadores por caída o desplome de la pieza que instalan.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad.
- Valla de contención de peatones.
- Plataforma móvil de elevación de personas.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultánea o sucesivamente, y además pueden existir situaciones de afección, como son la presencia de líneas eléctricas aéreas, que requieren la presencia del recurso preventivo.

Además, la presencia de recurso preventivo vendrá exigida por trabajos con riesgo de caída en altura e incluso por riesgo de atrapamiento de las piezas.

1.5.3.36.3 Cubiertas planas

DESCRIPCIÓN

Cerramiento de la cubierta del edificio control, oficina y almacén tanto de la subestación como de la planta.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Escalera de mano.
- Andamio.
- Herramientas portátiles.
- Herramientas manuales.

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Caída de objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras (sellados, impermeabilizaciones en caliente).
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales o materiales.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Tanto el personal de albañilería como el de impermeabilización serán conocedores de los riesgos de la ejecución de cubiertas planas, y del método correcto de puesta en obra de las unidades integrantes de la cubierta.
- La ejecución de los trabajos comenzará una vez concluida la colocación de los paneles verticales.
- Todos los huecos de la cubierta permanecerán tapados, hasta el inicio de su cerramiento definitivo. Se descubrirán conforme vayan a cerrarse.
- El acceso a la cubierta mediante escaleras de mano, no se practicará por huecos inferiores a 50 x 70 cm, sobrepasando además la escalera en 1 m, la altura a salvar, y estando fijada firmemente en ambos puntos de apoyo.
- El hormigón de formación de pendientes se servirá en cubierta mediante el uso de cubilote.
- Se establecerán «camino de circulación» sobre las zonas en proceso de fraguado, (o de endurecimiento), formados por una anchura de 60 cm
- Las planchas de poliestireno, espuma o asimilables se cortarán sobre banco. Sólo se admiten cortes sobre el suelo para los pequeños ajustes.
- Los recipientes para transportar materiales de sellado se llenarán al 50 % para evitar derrames innecesarios.
- Se paralizarán los trabajos sobre la cubierta bajo régimen de vientos superiores a los 50 km/h, (lluvia, heladas y nieve).
- Existirá un almacén habilitado para los productos bituminosos e inflamables señalizado adecuadamente.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Se conservará perfectamente a lo largo del tiempo en servicio, en orden y limpio, el almacén de productos inflamables cuidando no quede interrumpida su ventilación. En el exterior, junto al acceso, existirá un extintor de polvo químico seco.
- Las bombonas de gases, (butano o propano), de las lamparillas o mecheros de sellado de materiales bituminosos, se almacenarán separadas de estos en posición vertical y a la sombra.
- Se instalarán señales de «peligro de incendios» en los accesos a la cubierta, para recordar este riesgo constantemente al personal.
- Las planchas de materiales aislantes ligeras, se izarán a la cubierta mediante bateas suspendidos de la grúa a los que no se le habrán soltado los flejes, (o la envoltura en los que son servidos por el fabricante). Estas bateas, se gobernarán mediante cabos, nunca directamente con el cuerpo o las manos.
- Los acopios de material bituminoso, (rollos de mantas o telas asfálticas), se repartirán en cubierta evitando las sobrecargas puntuales.
- Los acopios de rollos de material bituminoso se ejecutarán sobre durmientes y entre calzos que impidan que se desplomen y rueden por la cubierta.
- Quedan prohibidos los «colmos» que puedan ocasionar derrames accidentales.
- Las plataformas de izado de grava se gobernarán mediante cabos, nunca directamente con las manos o el cuerpo.
- La grava se depositará sobre cubierta para su apaleo y nivelación evitando expresamente, las sobrecargas puntuales.
- El pavimento de la cubierta se izará sobre plataformas emplintadas empaquetados según son servidos por el fabricante, perfectamente apilados y nivelados los paquetes y atado el conjunto a la plataforma de izado para evitar derrames durante el transporte.
- En todo momento se mantendrá limpia y libre de obstáculos que dificulten la circulación o los trabajos, la cubierta que se ejecuta.
- Los plásticos, cartón, papel y flejes, procedentes de los diversos empaquetados, se recogerán inmediatamente que se hayan abierto los paquetes, para su eliminación posterior.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Si la cubierta no dispone de protección perimetral adecuada (barandilla con protección superior, protección intermedia y rodapié), estará prohibido acercarse a menos de 2 metros del precipicio sin protección anticaídas. Para asegurarse la distancia de seguridad pueden usarse cinturones anclados a estructuras adecuadas con la longitud de cuerda adecuada.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barandilla perimetral.
- Señalización de seguridad.
- Línea de vida.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad con barbiquejo. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes resistencia mecánica. Guantes para riesgos químicos. Sistema anticaídas: arnés, absorbedor de energía y elementos de amarre y conector. Dispositivos anticaídas retráctiles. Ropa de trabajo.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de esta actuación se prevé la presencia permanente del recurso preventivo. Por el riesgo específico de caídas a distinto nivel.

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

1.5.3.36.4 Falsos techos

DESCRIPCIÓN

Falsos techos que pudieran colocarse en el edificio de control, oficina y almacén de la planta como de la subestación.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Andamio.
- Borriqueta.
- Herramientas manuales.
- Herramientas portátiles.
- Andamio.

RIESGOS

- Cortes por el uso de herramientas manuales.
- Golpes durante la manipulación de reglas y planchas o placas de escayola.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Dermatitis por contacto con la escayola.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Contactos con la energía eléctrica.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de intercomunicación interna de obra. Cuando un paso quede cortado temporalmente por los andamios de los escayolistas se utilizará un "paso alternativo" señalizado.
- Las plataformas sobre borriquetas para la instalación de falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablonos, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Los andamios para la instalación de falsos techos de escayola se ejecutarán sobre borriquetas de madera o metálicas. Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales, escaleras apoyadas contra los paramentos, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Los andamios para la instalación de falsos techos sobre rampas tendrán la superficie de trabajo horizontal y estarán bordeados de barandillas reglamentarias.
- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas próximos a huecos, sin la utilización de medios de protección contra el riesgo de caída desde altura.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y estarán conectados al circuito de alumbrado protegido con diferenciales de 30 mA.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- El transporte de sacos y planchas de escayola se realizará preferiblemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- Los acopios de sacos o planchas de escayola, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento o malla tipo stopper

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes resistencia mecánica. Guantes para riesgos químicos. Ropa de trabajo.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

1.5.3.36.5 Solados y revestimientos (enfoscado, enlucido y monocapa)

DESCRIPCIÓN

Esta actividad agrupa a los solados y revestimientos del edificio de control, oficina y almacén de la subestación y de la planta.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Herramientas manuales.
- Andamio.
- Borriqueta.
- Herramientas portátiles.

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Cortes por manejo de elementos con aristas cortantes, o por uso de herramientas.
- Golpes contra objetos fijos o móviles, por uso o no de herramientas portátiles.
- Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas.
- Dermatitis por contacto con cemento.
- Caídas a distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El corte de piezas de pavimento, que necesiten cortarse con disco, se ejecutará en vía húmeda y en locales abiertos para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento en torno a 1,5 m
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y estarán conectados al circuito de alumbrado protegido con diferenciales de 30 mA.
- Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido. El conjunto apilado se flejará o atará a la plataforma de izado o transporte para evitar los accidentes por derrames de la carga.
- En los lugares de tránsito de personas se balizarán las superficies recientemente soladas, para evitar accidentes por caídas.
- Las cajas o paquetes de pavimento se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar, situadas lo más alejados posibles de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.
- Las cajas o paquetes de pavimento, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y a comunicación interno de la obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.
- Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar, estarán dotadas de doble aislamiento, (o conexión a tierra de todas sus partes metálicas); para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar, tendrán el manillar de manejo revestido de material aislante a la electricidad.
- Las operaciones de mantenimiento y sustitución o cambio de cepillos o lijas, se efectuarán siempre con la máquina desenchufada de la red eléctrica, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.
- Los lodos, producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.
- Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta.
- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados y asimilables de techos, tendrán la superficie horizontal cuajada de tablones, evitando, escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Igualmente, se prohíbe el uso de borriquetas en zonas sin protección contra las caídas desde altura.
- El transporte de sacos de aglomerados o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.
- Los sacos de aglomerados, se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar, lo más separadamente posible de los vanos, para evitar sobrecargas innecesarias, dispuestos de forma que no obstaculicen los lugares de paso.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad.
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, conos o malla balizadora.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes resistencia mecánica. Guantes para riesgos químicos. Ropa de

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

trabajo. Cinturón faja elástica de protección de la cintura. Rodilleras impermeables almohadilladas. Mascarillas para partículas FFP2. Protectores auditivos. Sistema anticaídas con: arnés anticaídas, absorbedor de energía y elementos de amarre y conector. Línea de vida vertical.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo

1.5.3.36.6 Montaje de vidrio

DESCRIPCIÓN

Esta actividad aplica a todo el montaje de vidrio en el edificio de control, oficina y almacén tanto de la subestación como de la planta.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Escalera de mano
- Herramientas manuales

RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Cortes en manos, brazos o pies durante las operaciones de transporte y ubicación del vidrio.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.
- Golpes contra vidrios ya colocados.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los acopios de vidrios se ubicarán sobre durmientes de madera.
- Se balizará la vertical de los paramentos en los que se esté acristalando, para evitar el riesgo de golpes (o cortes) a las personas por fragmentos de vidrio, desprendido.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.
- Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar el riesgo de cortes.
- Los vidrios vendrán cortados a medida a la obra.
- La manipulación de las planchas de vidrio se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.
- El vidrio presentado en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo de accidentes por roturas.
- Las planchas de vidrio transportadas "a mano" se las moverá siempre en posición vertical para evitar accidentes por rotura.
- Se prohíben los trabajos con vidrio en esta obra, en régimen de temperaturas ambientales inferiores a los cero grados Celsius.
- Se prohíben los trabajos con vidrio bajo régimen de vientos superiores a 50 km/h.
- En caso de rotura, se quitarán los fragmentos de vidrio lo antes posible.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, conos, cadena de balizamiento, malla tipo stopper

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes resistencia mecánica. Muñequera de cuero que cubra el brazo anticorte. Mandil de cuero anticorte. Ropa de trabajo.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o

simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

1.5.3.36.7 Pintura y barnizado

DESCRIPCIÓN

Esta actividad se desarrolla en el edificio de control, oficina y almacén de la subestación y de la planta.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Escalera de mano
- Herramientas manuales
- Andamio

RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- Explosiones e incendios.
- Contacto con sustancias corrosivas.
- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- Contacto eléctrico.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Las pinturas, (los barnices, disolventes, etc...) se almacenarán en los lugares señalados con el título "Almacén de pinturas" manteniéndose siempre la ventilación por "tiro de aire", para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
- Los recipientes que contengan disolventes estarán siempre cerrados y alejados del calor y del fuego.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al Almacén de pinturas.
- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas se instalará una señal de "peligro de incendio" y otra de "prohibido fumar".
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- El vertido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.
- Los almacenamientos de recipientes con pintura que contengan nitrocelulosa se realizarán de tal forma que pueda realizarse el volteo periódico de los recipientes para evitar el riesgo de inflamación.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de los de tijera.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y similares.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura en torno a 1,5 m
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y conectados al circuito de alumbrado protegido con diferenciales de 30 mA.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- Las operaciones de lijados mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por corriente de aire, para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando (ventanas y puertas abiertas).
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes o pigmentos tóxicos.
- Se advertirá al personal encargado correspondiente de manejar disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o incendio.
- Se dispondrá en obra de la Ficha de Datos de Seguridad de todos los productos químicos (pintura, disolvente, barnices,...), haciendo uso en todo momento de los EPI que indique la FDS.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, conos, cadena de balizamiento, malla tipo stopper
- Extintor

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes para riesgos químicos. Sistema anticaídas con: arnés anticaídas, absorbedor de energía y elementos de amarre y conector. Mascarillas con filtro según fichas de datos de seguridad. Ropa de trabajo.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

1.5.3.36.8 Instalación de fontanería y saneamiento

DESCRIPCIÓN

Esta actividad aplica a la instalación de fontanería y saneamiento en el edificio de control, oficina y almacén tanto de la subestación como de la planta.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Herramientas manuales.
- Herramientas portátiles.
- Escalera de mano.
- Andamio.

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes en las manos por objetos y herramientas.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Explosión e incendios (del soplete, botellas de gases licuados, bombonas).
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Golpes contra objetos.
- Exposición a contaminantes químicos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros de carga.
- Los bloques de aparatos sanitarios flejados sobre bateas, se descargarán flejados con la ayuda del gancho de la grúa. La carga será guiada por dos hombres mediante los dos cabos de guía que penderán de ella, para evitar los riesgos de golpes y atrapamientos.
- Los bloques de aparatos sanitarios, una vez recibidos en las plantas se transportarán directamente al sitio de ubicación, para evitar accidentes por obstáculos en las vías de paso interno (o externo) de la obra.
- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre para evitar golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados.
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando que se levanten astillas durante la labor.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombro para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe soldar en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de respirar productos tóxicos.
- El local destinado a almacenar bombonas o botellas de gases licuados tendrá ventilación constante por corriente de aire, puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial en su caso.
- La iluminación eléctrica del local donde se almacenen las botellas o bombonas de gases licuados se efectuará mediante mecanismos estancos anti deflagrantes de seguridad.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de “peligro explosión” y otra de “prohibido fumar”.
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.
- Las botellas o bombonas de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros porta botellas, lejos de toda fuente de calor y protegidas del sol.
- Se evitará soldar con las botellas o bombonas expuestas al sol.
- Se instalará un letrero de prevención en el almacén de gases licuados y en el taller de fontanería con la siguiente leyenda: “NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN, SE PRODUCE ACETILURO DE COBRE, QUE ES EXPLOSIVO”
- El material sanitario se transportará directamente de su lugar de acopio a su lugar de emplazamiento, procediendo a su montaje inmediato.
- La ubicación “in situ” de aparatos sanitarios (inodoros, piletas, lavabo, etc...) será efectuada por un mínimo de tres operarios; dos controlan la pieza mientras el tercero la recibe, para evitar los accidentes por caídas y desplome de los aparatos.
- Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento.
- Nunca se utilizará como toma de tierra o neutro la instalación de ascendentes de agua.
- Se revisarán las válvulas, mangueras y sopletes para evitar la fuga de gases.
- En la instalación de bajantes se protegerá la parte inferior si ésta es zona de paso peatonal mediante entablado de manera que soporte la eventual caída de materiales, herramientas, etc. Si no es zona de obligado paso se acotará.
- Se comprobarán diariamente la colocación de andamios y las escaleras, cuidándose especialmente las protecciones de éstas.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- El acopio de tubos se realizará por diámetros y el lugar escogido para su situación no será zona de paso para el personal. Estarán apilados en capas separadas por listones de madera o de hierro que dispondrán de calzos al final o estarán curvados en sus extremos.
- Se dispondrá en obra de la Ficha de Datos de Seguridad de todos los productos químicos (pintura, disolvente, barnices,...), haciendo uso en todo momento de los EPI que indique la FDS.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, conos, cadena de balizamiento, malla tipo stopper
- Extintor

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes para riesgos químicos. Sistema anticaídas con: arnés anticaídas, absorbedor de energía y elementos de amarre y conector. Mascarillas con filtro según fichas de datos de seguridad. Ropa de trabajo.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

1.5.3.36.9 Instalación de climatización ventilación

DESCRIPCIÓN

Esta actividad aplica a la instalación de climatización y ventilación en el edificio de control, oficina y almacén de la subestación y de la planta.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Camión grúa.
- Escalera de mano.
- Andamio.
- Herramientas manuales.
- Herramientas portátiles.
- Medios de izado (eslingas, cuerdas guías, estrobos, grilletes,...).

RIESGOS

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída al vacío (huecos para ascendentes y patinillos).
- Atrapamiento (entre engranajes, transmisiones, etc. durante las operaciones de puesta a punto o montaje).
- Pisada sobre materiales.
- Quemaduras.
- Cortes por manejo de chapas.
- Cortes por manejo de herramientas cortantes.
- Cortes por uso de la fibra de vidrio.
- Sobreesfuerzos.
- Los inherentes a los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- Los inherentes a los trabajos sobre cubiertas.
- Los inherentes al tipo de andamios o medio auxiliar a utilizar.
- Dermatitis por contactos con fibras.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los equipos se izarán con ayuda de balancines indeformables mediante el gancho de la grúa. Se posarán en el suelo sobre una superficie preparada. Desde este punto se transportará al lugar de acopio o a la cota de ubicación.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas grúas que sujetarán sendos operarios dirigidos por el encargado, para evitar los riesgos de atrapamientos, cortes o caídas por penduleo de la carga.
- Se prohíbe expresamente guiar las cargas pesadas directamente con las manos o el cuerpo.
- El transporte o cambio de ubicación horizontal mediante rodillos, se efectuará utilizando exclusivamente al personal necesario (evitar la acumulación de operarios, crea confusión y aumenta los riesgos), que empujará siempre la carga desde los laterales, para evitar el riesgo de caídas y golpes por los rodillos ya utilizados.
- El transporte descendente o ascendente por medio de rodillos transcurriendo por rampas o lugares inclinados se dominará mediante trácteles que soportarán el peso directo. Los operarios guiarán la maniobra desde los laterales, para evitar los sobreesfuerzos y atrapamientos. El elemento de sujeción se anclará a un punto sólido, capaz de soportar la carga con seguridad.
- Se prohíbe el paso o acompañamiento lateral de transporte sobre rodillos de la maquinaria cuando la distancia libre de paso entre ésta y los paramentos laterales verticales, sea igual o inferior a 60 cm, para evitar el riesgo de atrapamientos por descontrol de la dirección de la carga.
- Evitar las soluciones de amarrar directamente alrededor del fuste de los pilares; aparte de dañar sus aristas, lo someten a un esfuerzo no recomendable, si no se ha calculado para él.
- No se permitirá el amarre a «puntos fuertes» para tracción antes de agotado el tiempo de endurecimiento del «punto fuerte» según los cálculos, para evitar los desplomes sobre las personas o sobre las cosas.
- El ascenso o descenso a una bancada de posición de una determinada máquina, se ejecutará mediante plano inclinado construido en función de la carga a soportar e inclinación adecuada (rodillos de desplazamiento y «carraca» o «tráctel» de tracción amarrado a un «punto fuerte» de seguridad).
- No permitir que estas operaciones se hagan simplemente a base de empujones de los operarios, la caída de uno de ellos, puede provocar el desequilibrio del conjunto y el accidente que se desea evitar.
- Las cajas-contenedores de los fancoiles se descargarán flejadas o atadas sobre bateas o plataformas emplintadas, para evitar derrames de la carga.
- Se prohíbe utilizar los flejes como asideros de carga.
- Los bloques de cajas contenedoras de fancoiles etc. una vez situados en la planta se descargarán a mano y se irán repartiendo directamente por los lugares de ubicación para evitar interferencias en los lugares de paso.
- Evitar sobrecargas y entorpecimientos en los lugares de paso; obligue en su caso, a replantear y a recibir las patillas de cuelgue antes de proceder al izado de los elementos.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- El montaje de la maquinaria en las cubiertas (torres de refrigeración, centrífugos, climatizadores de intemperie), no se iniciará hasta no haber sido concluido el cerramiento perimetral de la cubierta para eliminar el riesgo de caída.
- La descarga y acopio de los paquetes de chapa o de «fiberglas» o asimilados, así como de los sacos de escayola para los revestimientos o conductos de este material, puede ordenarse que se efectúen, teniendo presente las siguientes medidas preventivas:
- Los bloques de chapa (metálica, fibra de vidrio y asimilables) serán descargados flejados mediante gancho de la grúa.
- Las bateas serán transportadas hasta el almacén de acopio gobernadas mediante cabos guiados por dos operarios. Se prohíbe dirigirlos directamente con las manos.
- Los sacos de escayola se descargarán apilados y atados a bateas o plataformas emplintadas. Las bateas serán transportadas hasta el almacén de acopio, gobernadas mediante cabos guiados por dos operarios. Se prohíbe dirigirlos directamente con las manos.
- El almacenado de chapas (metálicas, fiberglas y asimilados o de los sacos de escayola y estopas, necesarios para la construcción de los conductos), se ubicarán en los lugares aislados para eliminar los riesgos por interferencias en los lugares de paso.
- Se recomienda que efectúe el acopio junto al lugar de montaje, al que tendrá buen acceso el gancho de la grúa, para el mejor transporte de los conductos elaborados.

- El taller y almacén de tuberías estará dotado de puerta, ventilación por «corriente de aire» e iluminación artificial en su caso. (Este almacén puede ubicarlo en el interior del edificio).

- El transporte de tramos de tubería de reducido diámetro, a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, para evitar los golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contraluz).
- Las tuberías pesadas serán transportadas por un mínimo de dos hombres, guiados por un tercero en las maniobras de cambios de dirección y ubicación.
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buen estado de uso, evitando la formación de astillas durante la labor. (Las astillas pueden ocasionar pinchazos y cortes en las manos).
- Una vez aplomadas las «columnas», se repondrán las protecciones, de tal forma que dejen pasar los hilos de los aplomos». Las protecciones se irán quitando conforme ascienda la columna montada. Si queda hueco con riesgo de tropiezo o caída por él, se repondrá la protección hasta la conclusión del patinillo.
- Los recortes sobrantes, se irán retirando conforme se produzcan, a un lugar determinado, para su posterior recogida y vertido por las trompas y evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe soldar en lugares cerrados para evitar respirar atmósferas tóxicas. Los tajos con soldadura se realizarán bien al exterior, bien bajo corriente de aire.
- El local destinado para almacenar las bombonas (o botellas) de gases licuados, se ubicará en el lugar reseñado en los planos; estará dotado de ventilación constante por «corriente de aire», puertas con cerraduras de seguridad, e iluminación artificial en su caso, mediante mecanismos y portalámparas anti deflagrante.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- La iluminación del local donde se almacenen las botellas, (o bombonas), de gases licuados se efectuará, mediante mecanismos estancos anti deflagrantes de seguridad.
- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de «peligro explosión» y otra de «prohibido fumar».
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- La iluminación en los tajos de montaje de tuberías será de un mínimo de 100 lux, medidos a una altura sobre el nivel de pavimento, en torno a los 1,5 m
- Se prohíbe hacer masa (conectar la pinza), a parte de las instalaciones, para evitar contactos eléctricos.
- Las botellas, (o bombonas), de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros porta botellas.
- Se evitará soldar (o utilizar el oxicorte), con las bombonas (o botellas) de gases licuados expuestos al sol.
- Se instalarán unos letreros de precaución en el almacén de gases licuados, en el taller de montaje y sobre el acopio de tuberías y valvulería de cobre, con la siguiente leyenda NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN; SE PRODUCE «ACETILURO DE COBRE» QUE ES UN COMPUESTO EXPLOSIVO.
- Las chapas metálicas, se almacenarán en paquetes sobre durmientes de reparto en los lugares señalados en los planos. Las pilas no superarán el 1,6 m en altura aproximada sobre el pavimento.
- Evitar las sobrecargas innecesarias. Evitará accidentes.
- Las chapas metálicas serán retiradas del acopio para su corte y formación del conducto por un mínimo de dos hombres, para evitar el riesgo de cortes o golpes por desequilibrio.
- Durante el corte con cizalla las chapas permanecerán apoyadas sobre los bancos y sujetas, para evitar los accidentes por movimientos indeseables, en especial de las hojas recortadas.
- Los tramos de conducto, se evacuarán del taller de montaje lo antes posible para su conformación en su ubicación definitiva, y evitar accidentes en el taller, por saturación de objetos.
- Los tramos de conducto, se transportarán mediante eslingas que los abracen de «boca a boca» por el interior del conducto, mediante el gancho de la grúa, para evitar el riesgo de derrame de la carga sobre las personas. Serán guiadas por dos operarios que los gobernarán mediante cabos dispuestos para tal fin.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Se prohíbe expresamente guiarlos directamente con las manos, para evitar el riesgo de caída por penduleo de la carga, por choque o por viento.
- Tener presente la variada formación que el cálculo exige para este tipo de elementos que los hace poco dominables bajo régimen de vientos al ser muy bajo su peso con relación a su volumen y superficie. Por ello, la recepción en el sitio de ubicación puede ser problemática. No olvidar que la mayor parte de los patinillos tienen corrientes verticales.
- Las planchas de fibra de vidrio, serán cortadas sobre el banco mediante cuchilla. En todo momento se asistirá al cortador para evitar riesgos por desviaciones y errores.
- Se prohíbe abandonar en el suelo, cuchillas, cortantes, grapadoras y remachadoras para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Los montajes de los conductos en las cubiertas se suspenderán bajo régimen de vientos fuertes para evitar el descontrol de las piezas y los accidentes a los operarios o a terceros.
- En este montaje se debe tener presente que los colectores o impulsores tendrán gran sección con codos y bifurcaciones. Extremar las precauciones. Obligar a recibir los tramos inmediatamente concluida la presentación. Obligar a que se aten si es preciso, para evitar que el viento los cambie de lugar.
- Las cañas a utilizar en la construcción de los conductos de escayola, estarán perfectamente libres de astillas, ubicándose todas aquellas que se dispongan, en paralelo en el sentido del crecimiento, para evitar los riesgos de cortes a la hora de extender sobre ellas la pasta de escayola.
- Las rejillas se montarán desde escaleras de tijera dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para eliminar el riesgo de caída.
- Los conductos a ubicar en alturas considerables se instalarán desde andamios tubulares con plataformas de trabajo de un mínimo de 60 cm de anchura, rodeadas de barandillas sólidas, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Antes del inicio de la puesta en marcha, se instalarán las protecciones de las partes móviles, para evitar el riesgo de atrapamientos.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- No se conectará ni pondrán en funcionamiento las partes móviles de una máquina, sin antes haber apartado de ellas herramientas que se estén utilizando, para evitar el riesgo de proyección de objetos o fragmentos.
- Se notificará al personal la fecha de las pruebas en carga, para evitar los accidentes por fugas o reventones.
- Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda «NO CONECTAR, PERSONAL TRABAJANDO EN LA RED».
- Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier motor o asimilables sin antes haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por atrapamiento.
- Se dispondrá en obra de la Ficha de Datos de Seguridad de todos los productos químicos (pintura, disolvente, barnices...), haciendo uso en todo momento de los EPI que indique la FDS.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad.
- Cinta de balizamiento, conos, cadena de balizamiento, malla tipo stopper.
- Extintor.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes para riesgos químicos. Sistema anticaídas con: arnés anticaídas, absorbedor de energía y elementos de amarre y conector. Mascarillas con filtro según fichas de datos de seguridad. Ropa de trabajo.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o

simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

1.5.3.36.10 Resto de instalaciones

DESCRIPCIÓN

Quedan recogidas en este apartado el resto de actividades: extinción de incendios, telefonía, televisión, emergencias e instalaciones de seguridad que tienen características similares en cuanto a riesgos y normas preventivas y se han agrupado en el presente apartado. Instalaciones en el edificio de control, almacén y oficina tanto de la planta como de la subestación.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Herramientas manuales.
- Herramientas portátiles.
- Escalera de mano.
- Andamio.

RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Corte por manejo de guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Pisadas sobre objetos o materiales punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de objetos.
- Contactos eléctricos, tanto directos como indirectos.
- Electrocutión o quemaduras por diferentes causas, como mala protección de cuadros eléctricos, maniobras incorrectas en las líneas, uso de herramientas sin

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

aislamiento, puenteo de mecanismos de protección y conexiones directas sin clavijas macho-hembra.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En la fase de apertura de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra para evitar riesgos de pisadas o tropezones.
- La iluminación de los tajos no será inferior a 100 lux a 1,5 m del suelo.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y estarán conectados al circuito de alumbrado protegido con diferenciales de 30 mA.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico sin la utilización de clavijas macho-hembra.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas en los lugares con riesgo de caída desde altura si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas utilizadas por los instaladores de material eléctrico estarán protegidas con material aislante normalizado contra contactos con energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de iniciarse para evitar accidentes.
- Antes de entrar en carga la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los usuarios se encuentran vestidos con prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo, limpiándose conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- La plataforma de trabajo móvil estará rodeada perimetralmente por protecciones de borde, formadas por pasamanos listón intermedio y rodapié, dotada de sistema de acuñado en caso de descenso brusco.
- La plataforma de montaje estará protegida por una visera resistente anti impactos.
- Se prohíbe durante todo el desarrollo de la obra arrojar escombros por los huecos destinados a las instalaciones, para evitar los accidentes por golpes.
- No se iniciarán los trabajos sobre las cubiertas hasta haber concluido los petos de cerramiento perimetral, para evitar el riesgo de caída desde alturas.
- Se establecerán los puntos fuertes de seguridad de los cuales amarrar los cables a los que enganchar el arnés de seguridad para evitar la caída desde altura.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Las operaciones de montaje de componentes se efectuará en cota cero. Se prohíbe la composición de elementos en altura, si ello no es estrictamente imprescindible con el fin de no potenciar los riesgos ya existentes.
- Se prohíbe expresamente instalar antenas en esta obra, a la vista de nubes de tormenta próximas, con vientos superiores a 50 km/h, lluvia o nieve.
- La maquinaria que se utilice tendrá doble aislamiento.
- Se dispondrá en obra de la Ficha de Datos de Seguridad de todos los productos químicos (pintura, disolvente, barnices...), haciendo uso en todo momento de los EPI que indique la FDS.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad.
- Cinta de balizamiento, conos, cadena de balizamiento, malla tipo stopper.
- Extintor.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes para riesgos químicos. Sistema anticaídas con: arnés anticaídas, absorbedor de energía y elementos de amarre y conector. Mascarillas con filtro según fichas de datos de seguridad. Ropa de trabajo.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

1.5.3.37 MONTAJE DE EDIFICIOS DE OTRA TIPOLOGÍA

Esta actividad incluye el montaje de edificios, oficinas y/o almacén con estructura metálica y/o cerramiento de fábrica de bloques o ladrillos, tanto para la planta como para la subestación.

1.5.3.37.1 Estructura metálica

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el montaje de la estructura metálica para los edificios de control, almacén y oficinas tanto de la planta como de la subestación.

Se descargarán las estructuras teniendo en cuenta la forma en la que luego se montarán.

El montaje de la estructura se realizará cerca de su posición final. La zona de montaje estará balizada y señalizada advirtiendo del riesgo de carga suspendida.

Se procederá al montaje con una de las dos modalidades siguientes:

- Montaje en el suelo para izar la estructura completa con grúa.
- Montaje e izado por elementos con pluma y otros elementos adecuados.

Se intentará en la medida de lo posible la primera opción para evitar trabajos en altura y sea más segura dicha actividad.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión pluma para descarga/montaje.
- Grúa en el caso de que sea necesario.
- Plataforma móvil elevadora de personas.
- Estrobos, cadenas, grilletes, eslingas, cuerdas.
- Herramientas manuales.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

RIESGOS

- Caída en altura.
- Vuelco de las pilas de acopio de perfilería.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Derrumbamiento por golpes de las cargas suspendidas a elementos punteados.
- Atrapamientos por objetos pesados.
- Golpes, cortes por objetos y/o herramientas.
- Radiaciones por soldadura con arco.
- Caídas al mismo nivel.
- Partículas en los ojos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Incendios.
- Intoxicación.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Descarga y acopio de la estructura

- El área de maniobra deberá estar delimitada y estará prohibido la entrada al área de cualquier persona ajena a la maniobra.
- Estará prohibido colocarse debajo o cruzar sobre la carga suspendida.
- Las eslingas, cadenas y todo el material de izado deberán estar en condiciones de uso, previa inspección.
- El operador del camión pluma deberá estar capacitado y acreditado para realizar la actividad.
- Se sujetará la carga con al menos una cuerda para estabilizar la carga.
- Estará prohibido exponer partes del cuerpo en la maniobra de izado.
- Estará prohibido tocar la carga suspendida con las manos.
- Para subir y bajar del camión se deberá realizar por una escalera.
- En el caso de encontrar un derrame se seguirá procedimiento de contingencia ambiental.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Interrumpir los trabajos de izado en caso de vientos o fuertes lluvias atendiendo.

Montaje de la estructura

- Mantener permanente atención al entorno de trabajo y superficies de desplazamiento.
- Se utilizará la herramienta adecuada al trabajo a realizar.
- Se solicitará la sustitución inmediata de toda herramienta manual en mal estado.
- En todos los trabajos en que se utilicen herramientas de golpeo, se usarán gafas de protección.
- En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca, y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.
- Los estrobos y eslingas serán revisados antes de su utilización, desechándose aquellos que estén deteriorados.
- Las rebabas en la herramienta serán eliminadas con piedra esmeril. Se comprobará que los mangos estén en buen estado y sólidamente fijados. De no ser así deben repararse adecuadamente o ser sustituidos.
- Asimismo, éstos deberán ser aislantes para no permitir el paso de la corriente eléctrica.
- Al hacer fuerza con una herramienta, se preverá la trayectoria de la mano o el cuerpo en caso de que aquélla se escapara.
- No se realizará ninguna operación sobre máquinas en funcionamiento.
- En el caso de armado de estructura en altura, será obligatorio el desarrollo de un procedimiento de trabajo específico para dicha tarea.

Izado de las estructuras

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- El área de maniobra deberá estar delimitada y estará prohibido el paso al área de cualquier persona ajena a la maniobra. Estará prohibido colocarse debajo o cruzar sobre la carga suspendida.
- Las eslingas, cadenas o elementos de izado deberán ser inspeccionadas previas a su utilización, desechándose aquellos que estén deteriorados.
- El operador del camión pluma deberá estar capacitado y acreditado para realizar la actividad.
- La maniobra de izado deberá contar con cuerdas guías para estabilizar la carga.
- Estará prohibido exponer partes del cuerpo en la maniobra de izado.
- Estará prohibido tocar la carga suspendida con las manos.
- Se mantendrán las áreas de trabajo libres de herramientas, materiales y/o elementos.
- Para subir y bajar del camión se deberá realizar por una escalera.
- Todo operador deberá confeccionar diariamente el check list del equipo.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Conos de seguridad, cinta de balizamiento, cadena de balizamiento
- Señalización de seguridad

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada. Casco de seguridad. Guantes de protección mecánica. Gafas de seguridad. Protección auditiva. Chaleco reflectante. Ropa de trabajo.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente, debido al riesgo de caída en altura próximas a estructuras, además la presencia de recurso preventivo para esta actividad será necesaria cuando estas tareas se realicen con concurrencia de otras que se desarrollan sucesiva o simultáneamente.

1.5.3.37.2 Cerramiento

DESCRIPCIÓN

La ejecución de esta actividad comprende los trabajos de cerramiento de fachadas a base de fábrica de ladrillo o bloque de hormigón, para los edificios de control, oficina y almacén tanto de la planta como de la subestación.

Cerramiento de fábrica de ladrillo o bloque

La secuencia más habitual de procesos en esta fase podría ser la siguiente:

- Replanteo cerramientos.
- Instalación de línea de vida interior en techo.
- Señalización de zona de trabajo. Prohibición de acceso.
- Desmontaje de barandilla perimetral (solo en los tramos de trabajo).
- Elevación de los bloques/ladrillos a la planta de trabajo.
- Ejecución del cerramiento hasta 1.50 m desde la zona de trabajo.
- A partir de 1.50 m, ejecución del cerramiento desde plataforma de trabajo.

Tabiquería interior

La secuencia más habitual de procesos en esta fase podría ser la siguiente:

- Replanteo tabiquería.
- Elevación de los bloques/ladrillos a la planta de trabajo.
- Ejecución del tabiques hasta 1.50 m desde la zona de trabajo.
- A partir de 1.50 m, ejecución del cerramiento desde plataforma de trabajo

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Maquinaria de elevación: Camión grúa, manipulador telescópico
- Herramientas manuales.
- Herramientas portátiles
- Amasadora.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Plataformas de trabajo.

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos, desprendimientos...
- Cortes y atrapamientos.
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos (cuando la cortadora es eléctrica)

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para recibir la carga en cubierta, se retirará la barandilla durante el menor tiempo posible y el operario permanecerá unido del cinturón de seguridad al cable de seguridad durante el recibido.
- Uso de plataformas de descarga, montadas según indicación del fabricante.
- Uso de plataformas de trabajo reglamentarias para la fábrica a partir de 1.50 m de altura.
- La zona de trabajo, en la que se habrá desmontado la barandilla perimetral, quedará debidamente delimitada mediante cinta de señalización o vallas provisionales con la señalización del riesgo de caída y la obligación de utilización del EPI anticaídas previsto.
- Caso de utilización de sistema anticaídas solo podrán llevarse a cabo los trabajos con la presencia del Recurso Preventivo. No se iniciarán los trabajos de anteriores hasta que no esté presente el Recurso Preventivo.
- Se revisará que no existan bordes de forjado en las zonas de circulación sin protección de caída de altura.
- La utilización de maquinaria y equipos cumplirá con la normativa específica de equipos y de máquinas.
- Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Orden y limpieza durante los trabajos.
- No colocar los equipos de trabajo en las vías de circulación del personal, así como tender las mangueras de alimentación de equipos fuera de dichas vías.
- Acotar y señalizar zona de peligro de caída de objetos o desprendimientos para evitar que el personal acceda o transite por ella.
- Uso de rodapiés en barandillas.
- El material se transportará con bateas y medios mecánicos de transporte.
- Prohibido verter materiales por la fachada o huecos. En su caso, los escombros se evacuarán mediante tubos de evacuación.
- Nunca conectar cables desnudos, siempre emplear tomas normalizadas.
- Levantar las cargas según lo establecido en el RD 487/97 sobre manipulación de cargas.
- Empujar las cargas en vez de tirar de ellas.
- No mover cargas por encima de los trabajadores.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Los huecos permanecerán protegidos mediante barandillas, redes, mallazos o tableros.
- Barandilla perimetral clase A en las zonas en las que no se esté ejecutando la albañilería.
- Señales de seguridad.
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria.
- Limpieza del tajo

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad homologado, Gafas contra impactos y antipolvo, Guantes de uso general, de cuero y anticorte, Guantes de goma finos, Botas de seguridad homologadas, Chalecos reflectantes, Cinturón antivibratorios, según UNE EN-471.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Caso de realizarse trabajos en con riesgo de caída superior a 2 m se utilizará arnés de seguridad con conector retráctil sujeto a línea de vida normalizada anclada al forjado superior o a punto de amarre normalizado.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS.

Durante las actuaciones de albañilería será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas (en acopios, colocación de puertas, etc.), en zonas de proximidad de servicios afectados, en especial en líneas eléctricas, en la proximidad de desniveles, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo. No obstante, es preciso que el contratista determine en el Plan de Seguridad y Salud la forma de llevar a cabo la vigilancia de las medidas preventivas establecidas, mediante los recursos preventivos, teniendo en cuenta lo indicado.

1.5.3.37.3 Cubierta inclinada**DESCRIPCIÓN**

Aplica esta actividad al cerramiento de la cubierta del edificio de control, oficina y almacén tanto de la planta como de la subestación.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Escalera de mano.
- Andamio.
- Herramientas portátiles.
- Herramientas manuales.
- Manipulador telescópico.
- Camión grúa.
- Plataforma móvil de elevación de personas.

RIESGOS

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras (sellados, impermeabilizaciones en caliente).
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales o materiales.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En cubiertas no transitables, siempre se caminará sobre los elementos resistentes, tales como correas, instalando pasarelas de paso para evitar la posible rotura de la placa. Las pasarelas deben estar diseñadas para ser ensambladas progresivamente a medida que se avanza, sin que el trabajador deba apoyarse directamente sobre la cubierta.
- Para los lucernarios ya montados es conveniente proteger sus lados accesibles mediante barandillas de suficiente resistencia de forma que se distingan del resto de la cubierta. Otra forma de protección es cubrirlos con emparrillados metálicos de una resistencia equivalente a la indicada para el propio material de cobertura (deben montarse y construirse de forma que puedan soportar una carga estática de 90 kg aplicados perpendicularmente sobre cualquier punto de la superficie). Para reforzar la seguridad se pueden colocar carteles de prohibición que indiquen “No sentarse, pisar o saltar”.
- En cubiertas inclinadas, se llevarán las herramientas en un cinturón portaherramientas y no se dejarán apoyadas en el suelo de la cubierta.
- Se aislarán las instalaciones eléctricas próximas a la zona de trabajo para evitar contactos accidentales. Se desconectarán de la fuente de energía si es posible.
- El material que haya que emplear en el tejado se transportará con los medios adecuados para evitar que pueda haber caídas de objetos, derrames, etc.
- Además, se tendrá en cuenta las medidas recogidas en la NTP 448: Trabajos sobre cubiertas de materiales ligeros.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barandilla perimetral
- Red anticaídas.
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, malla tipo stopper

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad homologado. Gafas contra impactos y antipolvo. Guantes de uso general, de cuero y anticorte. Guantes finos de goma. Botas de seguridad. Chaleco reflectante. Cinturón antivibratorios, según UNE EN-471. Uso de arnés de seguridad con conector retráctil sujeto a línea de vida normalizada anclada al forjado superior o a punto de amarre normalizado.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de esta actuación se prevé la presencia permanente del recurso preventivo. Por el riesgo específico de caídas a distinto nivel.

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

1.5.3.38 PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

1.5.3.39 ENERGIZACIÓN PLANTA FOTOVOLTAICA

DESCRIPCIÓN

Es el conjunto de actividades destinadas a realizar la puesta en tensión de las líneas de evacuación de la SET y de la PFV.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

Para esta actividad, el contratista adjudicatario deberá desarrollar un procedimiento de energización específico desarrollando el protocolo de energización propuesto por el PROMOTOR.

El objeto del presente procedimiento es desarrollar las actividades necesarias para la energización de una SE Elevadora, generalmente 20/45kV o 20/132KV y celdas de media tensión que suelen ser entre 12 y 36 KV. Habitualmente son de 20 KV asociadas a las líneas de generación de la PFV.

La subestación evacúa a otra subestación existente a través de una línea de aérea de alta tensión.

El contratista debe adjuntar el protocolo que se va a aplicar y el esquema unifilar de la instalación fotovoltaica con la identificación de sus elementos:

- Transformador de Potencia
- Transformador de SS.AA
- Transformador de Tensión
- AutoválvulaS
- Módulo His Pass
- Celda blindada xxKV Pos. Línea+Medida
- Celda blindada xxKV Pos. Línea
- Celda blindada xxKV Pos. Transformador
- Celda blindada xxKV Pos. SS.AA
- Terminal enchufable a Trafo para cable aislado
- Conductores de cable aislado

Con este procedimiento se pretende conseguir:

- Prevenir, controlar los actos y condiciones subestándares que puedan provocar daños al personal, equipos, infraestructura y al medioambiente, durante los mencionados trabajos.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Mantener instruido al personal sobre la metodología de trabajo con el fin de lograr un resultado que cumpla con los requisitos acordados, satisfaciendo las expectativas del Cliente.
- Mejorar las condiciones físicas y ambientales en las áreas de trabajo.
- Asignar responsabilidades claras y precisas a cada uno de los miembros de las obras en ejecución.
- Detectar, minimizar y/o eliminar condiciones y acciones inseguras que puedan ocasionar accidentes.
- Integrar el concepto preventivo visualizándolo como una herramienta de gestión en el control de pérdidas.
- Dar cumplimiento a la legislación legal vigente.
- Informar al personal sobre la metodología de trabajo con el fin de lograr un servicio de calidad, que garantice los requisitos legales y operativos, así como la seguridad y salud de las personas.

El procedimiento debe establecer las condiciones generales a la hora de realizar la energización de la planta fotovoltaica, subestación y línea de alta tensión. e identificar y controlar los riesgos, además de definir las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, definir medidas preventivas y facilitar a todo el personal presente en la obra un documento que sirva de información sobre los riesgos y medidas preventivas establecidas para el desarrollo y desempeño de la tarea y de esta forma evitar que se produzcan lesiones a las personas, daños a la propiedad, algún defecto en la operación o tener algún impacto en el medio ambiente.

El procedimiento debe definir el organigrama del personal que va a intervenir durante la energización, que como mínimo incluirá:

- Responsable de energización
- Coordinador de Commissioning A.T.
- Coordinador de Commissioning PFV
- Responsable de equipos y SCADA
- Encargado de trabajos

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Trabajadores.

MEDIDAS PREVENTIVAS

En la siguiente tabla se recogen las principales medidas preventivas para los principales riesgos identificados en las actividades de Puesta en Marcha y Commissioning.

Item	Actividad	Peligros/Riesgos	Medidas de Control
1	Tareas de comprobaciones generales previas y secuencias de operación de energización	Trabajos con riesgo eléctrico	<p>El empresario deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación e información adecuadas sobre el riesgo eléctrico</p> <p>Mantener la zona de trabajo ordenada y limpia, libre de obstáculos que produzcan caídas al personal.</p> <p>La zona de maniobra y energización deberá de estar delimitada y estará prohibido el ingreso al área de cualquier persona ajena a la maniobra.</p> <p>Se dispondrá de extintor de polvo CO2 en el lugar de trabajo.</p> <p>Cualquier actividad de trabajos en altura (>1,8 m) se deberá hacer de uso del arnés de seguridad, y en caso de escaleras, fijarlas al suelo y sujetar por una segunda persona</p>

			<p>Los trabajadores que realicen este tipo de trabajos deberán estar adecuadamente formados, debiendo ser conocedores de los riesgos inherentes a las instalaciones eléctricas, así como con los métodos de trabajo y medidas preventivas a adoptar. Las maniobras locales y las mediciones, ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizadas por trabajadores autorizados. En el caso de las mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados, pudiendo ser auxiliados por trabajadores autorizados, bajo su supervisión y control</p> <p>No se manipulará ningún aparato o cuadro eléctrico sin estar autorizado para realizar trabajos con riesgo eléctrico.</p> <p>Para dejar la instalación eléctrica sin tensión, se seguirán por este orden las siguientes disposiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desconectar. <ul style="list-style-type: none"> - La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las
--	--	--	--

			<p>fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados. <p>2. Prevenir cualquier posible realimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección
--	--	--	---

			<p>equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada. <p>3. Verificar la ausencia de tensión.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y
--	--	--	--

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

			<p>después de dicha verificación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares), o se emplearán otros métodos, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico. - Los dispositivos telemandados utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada <p>4. Poner a tierra y en cortocircuito. Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar</p>
--	--	--	--

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

			<p>deben ponerse a tierra y en cortocircuito:</p> <p>a) En las instalaciones de alta tensión.</p> <p>b) En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.</p> <p>Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda. Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores. Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el</p>
--	--	--	--

			<p>cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan. Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales. Los dispositivos telemandados utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada.</p> <p>5. Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo. Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo</p>
--	--	--	---

			<p>Reposición de la tensión.</p> <p>La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.</p> <p>El proceso de reposición de la tensión comprenderá:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo. 2. La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito. 3. El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte. 4. El cierre de los circuitos para reponer la tensión. <p>Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se</p>
--	--	--	--

			<p>considerará en tensión la parte de la instalación afectada.</p> <p>Reposición de fusibles:</p> <ol style="list-style-type: none">1. No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los dispositivos de desconexión a ambos lados del fusible estén a la vista del trabajador, el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, y no exista posibilidad de cierre intempestivo.2. Cuando los fusibles estén conectados directamente al primario de un transformador, será suficiente con la puesta a tierra y en cortocircuito del lado de alta tensión, entre los fusibles y el transformador. <p>Trabajos en instalaciones con condensadores que permitan una acumulación peligrosa de energía:</p> <p>Para dejar sin tensión una instalación eléctrica con condensadores cuya</p>
--	--	--	---

			<p>capacidad y tensión permitan una acumulación peligrosa de energía eléctrica se seguirá el siguiente proceso:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Se efectuará y asegurará la separación de las posibles fuentes de tensión mediante su desconexión, ya sea con corte visible o testigos de ausencia de tensión fiables. b. Se aplicará un circuito de descarga a los bornes de los condensadores, que podrá ser el circuito de puesta a tierra y en cortocircuito a que se hace referencia en el apartado siguiente cuando incluya un seccionador de tierra, y se esperará el tiempo necesario para la descarga. c. Se efectuará la puesta a tierra y en cortocircuito de los condensadores. Cuando entre éstos y el medio de corte existan
--	--	--	---

			<p>elementos semiconductores, fusibles o interruptores automáticos, la operación se realizará sobre los bornes de los condensadores.</p> <p>Trabajos en transformadores y en máquinas en alta tensión.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para trabajar sin tensión en un transformador de potencia o de tensión se dejarán sin tensión todos los circuitos del primario y todos los circuitos del secundario. Si las características de los medios de corte lo permiten, se efectuará primero la separación de los circuitos de menor tensión. Para la reposición de la tensión se procederá inversamente. 2. Para trabajar sin tensión en un transformador de intensidad, o sobre los circuitos que alimenta, se dejará previamente sin tensión el primario. Se prohíbe la apertura de los circuitos
--	--	--	---

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

			<p>conectados al secundario estando el primario en tensión, salvo que sea necesario por alguna causa, en cuyo caso deberán cortocircuitarse los bornes del secundario.</p> <p>Antes de manipular en el interior de un motor eléctrico o generador deberá comprobarse:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Que la máquina está completamente parada. b. Que están desconectadas las alimentaciones. c. Que los bornes están en cortocircuito y a tierra. d. Que la protección contra incendios está bloqueada. e. Que la atmósfera no es nociva, tóxica o inflamable <p>Las maniobras locales y las mediciones, ensayos y verificaciones podrán ser realizadas por trabajadores autorizados. En el caso de las mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de alta tensión, deberán</p>
--	--	--	---

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

			<p>ser trabajadores cualificados, pudiendo ser auxiliados por trabajadores autorizados, bajo su supervisión y control.</p> <p>El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.</p> <p>Entre los equipos y materiales de protección citados se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas. b) Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.). c) Las pértigas aislantes. d) Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.). e) Los equipos de protección individual. (pantallas, guantes, gafas, cascos, protección de cuello, etc.).
--	--	--	---

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

			<p>Los equipos y materiales de trabajo o de protección empleados para la realización de estas operaciones se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.</p> <p>En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de estas operaciones se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación</p> <p>Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.</p> <p>La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.</p> <p>Las medidas preventivas para la realización de estas operaciones al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el</p>
--	--	--	--

			<p>trabajador quede protegido en todo momento.</p> <p>En las maniobras locales con interruptores o seccionadores:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El método de trabajo empleado debe prever tanto los defectos razonablemente posibles de los aparatos, como la posibilidad de que se efectúen maniobras erróneas (apertura de seccionadores en carga, o cierre de seccionadores en 2. Para la protección frente al riesgo de arco eléctrico, explosión o proyección de materiales, no será obligatoria la utilización de equipos de protección cuando el lugar desde donde se realiza la maniobra esté totalmente protegido frente a dichos riesgos por alejamiento o interposición de obstáculos. <p>En las mediciones, ensayos y verificaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En los casos en que sea necesario retirar algún dispositivo de puesta a tierra colocado en
--	--	--	---

			<p>las operaciones realizadas para dejar sin tensión la instalación, se tomarán las precauciones necesarias para evitar la realimentación intempestiva de la misma.</p> <p>2. Cuando sea necesario utilizar una fuente de tensión exterior se tomarán precauciones para asegurar que:</p> <ul style="list-style-type: none">- La instalación no puede ser realimentada por otra fuente de tensión distinta de la prevista.- Los puntos de corte tienen un aislamiento suficiente para resistir la aplicación simultánea de la tensión de ensayo por un lado y la tensión de servicio por el otro.- Se adecuarán las medidas de prevención tomadas frente al riesgo eléctrico, cortocircuito o arco eléctrico al nivel de tensión utilizado. <p>Acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico:</p>
--	--	--	---

			<p>1. El acceso a recintos independientes destinados al servicio eléctrico o a la realización de pruebas o ensayos eléctricos (centrales, subestaciones, centros de transformación, salas de control o laboratorios), estará restringido a los trabajadores autorizados, o a personal, bajo la vigilancia continuada de éstos, que haya sido previamente informado de los riesgos existentes y las precauciones a tomar.</p> <p>Las puertas de estos recintos deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado.</p> <p>2. La apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados</p> <p>3. El acceso a los recintos y la apertura de las envolventes por parte de los trabajadores</p>
--	--	--	---

			<p>autorizados sólo podrá realizarse, en el caso de que el empresario para el que estos trabajan y el titular de la instalación no sean una misma persona, con el conocimiento y permiso de este último.</p> <p>Trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los trabajos en instalaciones eléctricas en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión se realizarán siguiendo un procedimiento que reduzca al mínimo estos riesgos; para ello se limitará y controlará, en lo posible, la presencia de sustancias
--	--	--	---

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

			<p>inflamables en la zona de trabajo y se evitará la aparición de focos de ignición, en particular, en caso de que exista, o pueda formarse, una atmósfera explosiva. En tal caso queda prohibida la realización de trabajos u operaciones (cambio de lámparas, fusibles, etc.) en tensión, salvo si se efectúan en instalaciones y con equipos concebidos para operar en esas condiciones, que cumplan la normativa</p>
--	--	--	--

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

			<p>específica aplicable.</p> <p>2. Antes de realizar el trabajo, se verificará la disponibilidad, adecuación al tipo de fuego previsible y buen estado de los medios y equipos de extinción. Si se produce un incendio, se desconectarán las partes de la instalación que puedan verse afectadas, salvo que sea necesario dejarlas en tensión para actuar contra el incendio, o que la desconexión conlleve peligros potencialmente más graves que</p>
--	--	--	--

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

			<p>los que pueden derivarse del propio incendio.</p> <p>3. Los trabajos los llevarán a cabo trabajadores autorizados; cuando deban realizarse en una atmósfera explosiva, los realizarán trabajadores cualificados y deberán seguir un procedimiento previamente estudiado.</p>
2	Desplazamientos con equipo y vehículos	Vehículos o Equipos en movimiento / Atropello, choque, colisión.	En caso de simultaneidad de tales trabajos con cualquier otro, se dispondrá la señalización adecuada en los puntos ocupados por el personal que desarrolle aquellos y se avisará a los equipos de trabajo a fin de evitar atropellos por máquinas y vehículos, golpes por caída de materiales, etc.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

			<p>Los vehículos utilizados para los desplazamientos a campo deben estar en buenas condiciones de uso, con las revisiones recomendadas por los fabricantes y las inspecciones oficiales efectuadas.</p> <p>Evitar circular y trabajar cerca de los bordes de excavaciones, zanjas, taludes o desniveles. Los bordes de excavaciones y vaciados deberán estar acotados y disponer de elementos que adviertan al operador que se está aproximando excesivamente al mismo.</p> <p>Seguir las normas de circulación establecidas el cual establece una velocidad razonable máxima de 20km/h, teniendo precaución con todas las condiciones que se pueden dar en las áreas de trabajo.</p>
<p>3</p>	<p>Desplazamientos a pie por la obra y los edificios de la subestación.</p>	<p>Entorno de trabajo / golpes, tropiezos/ caídas al mismo nivel.</p>	<p>Antes del inicio de los trabajos de campo se realizará un recorrido rápido con objeto de señalar los lugares de observación y los recorridos a realizar, detectando los posibles peligros y la forma de sortearlos o eliminarlos.</p> <p>Uso de equipos de protección obligatorios y adecuados a la tarea.</p>

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

				Se mantendrá el orden y limpieza en la instalación.
4	Trabajos en exterior		Exposición a radiación UV / Deshidratación, afectación dérmica	<p>Es obligatorio el uso de ropa de trabajo de manga larga en el proyecto, particularmente en periodos estivales.</p> <p>Se dispondrá en obra y a disposición de los trabajadores, de protección solar contra radiación UV.</p> <p>Todos los frentes de trabajo deberán disponer y contar con stock de agua para el consumo suficiente de todo el personal que se encuentra en faena.</p>
5	Trabajos en exterior		Riesgos animales: picaduras, mordeduras,	<p>Prestar especial atención a la posible existencia de reptiles e insectos y las recomendaciones básicas relativas a los primeros auxilios. Seguir protocolo de comunicación en caso de producirse una emergencia. Asistencia al servicio médico para atención primaria en caso de ser necesario.</p>
6	Trabajos en exterior		Exposición a material particulado y polvo en	<p>Cuando exista material particulado en el ambiente de trabajo se deberá usar protección para las vías respiratorias</p>

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

		<p>suspensión / Afectación a las vías respiratorias</p>	<p>(mascarillas, adecuadas al riesgo: desechables o autofiltrantes)</p> <p>El proyecto contará con medidas ambientales para mitigación de polvos, cuando sea posible.</p> <p>Es obligatorio el uso de gafas de protección ocular.</p>
7	Manipulación manual de cargas	<p>Movimientos repetitivos/ manipulación de cargas (equipos) / Sobreesfuerzo, cansancio</p>	<p>Programe períodos de descanso. Se dispondrá en obra de puntos de descanso temporal (áreas de descanso)</p> <p>Transportar en forma manual sólo los materiales y equipos de fácil transportación, no exceder la capacidad de carga de cada persona, (25kg).</p> <p>Es recomendable realizar ejercicios de estiramiento/ calentamiento previo a cualquier tarea física.</p> <p>Mantener un ritmo de trabajo constante adaptado a las condiciones del individuo, para tener controlada la situación en todo momento</p>

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

<p>8</p>	<p>Uso de herramientas</p>	<p>Manipulación Herramientas / golpes, cortes, proyecciones/ Derrame de combustible / Incendio / Contacto eléctrico</p>	<p>No se realizará ninguna operación sobre máquinas en funcionamiento.</p> <p>El equipo contará con marcado CE y sus revisiones periódicas que garanticen su buen estado.</p> <p>Las herramientas eléctricas se usarán tal y como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo que deberá ser proporcionado por el fabricante y estará a disposición de los trabajadores.</p> <p>Manipular las herramientas con prudencia, verificar que se encuentra en buen estado.</p> <p>Se solicitará la sustitución inmediata de toda la herramienta en mal estado.</p>
<p>9</p>	<p>Trabajos en intemperie</p>	<p>Condiciones climatológicas adversas</p>	<p>Protección contra el frío:</p> <p>Utilizar ropa y calzado adecuados, proteger las manos con guantes y usar un pasamontaña si es necesario. En caso de humedad elevada o lluvia, se utilizarán prendas y calzado impermeables.</p> <p>Incrementar el consumo de líquidos por pérdida de los mismos. Es aconsejable</p>

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

			<p>tomar bebidas templadas, dulces y evitar el consumo de alcohol.</p> <p>La dieta ha de ser equilibrada y suficiente para contrarrestar el gasto derivado del esfuerzo físico. Evitar, en la medida de lo posible, posturas estáticas y especialmente forzadas.</p> <p>Protección en caso de fuerte viento y tormentas:</p> <p>Evitar situarse debajo o cerca de árboles, postes y sobre todo de tendidos eléctricos para evitar el riesgo de electrocución en el caso de rayos o aplastamiento en caso de fuerte viento.</p> <p>En caso de tormenta, con trabajos y maniobras en tensión, no se comenzarán a realizarlo y de haberse iniciado se interrumpirán</p>
--	--	--	--

El incumplimiento de las medidas de control de riesgos será considerado como falta grave y motivo de las correspondientes sanciones.

En caso de que en el proceso de energización se detecten daños al personal, la evaluación de riesgos se actualizará en el caso de que sea oportuno.

Existirá relación nominal de los trabajadores que van a participar en el proceso de energización indicando que personal son trabajadores cualificados y cuales autorizados para identificar quien puede realizar los trabajos según el procedimiento descrito. Se adjuntará organigrama al final del documento.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

A continuación, se describen disposiciones generales y medidas particulares atendiendo al RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, para las distintas fases de trabajo descritos en este anexo.

Trabajos en Tensión

Medidas establecidas en Anexo III del RD 614/2001

Trabajo durante el cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión, o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula. No se consideran como trabajos en tensión las maniobras y las mediciones ensayos y verificaciones.

En todos los servicios efectuados en las instalaciones eléctricas deben ser previstos y adoptados, prioritariamente, medidas de protección colectiva de forma de garantizar la seguridad y salud de las personas/trabajadores. Las medidas de protección colectiva comprenden el orden:

1. Desenergización eléctrica
2. Empleo de tensión de seguridad
3. Uso de los EPI's para trabajos en tensión

La tensión de seguridad son tensiones por debajo de las cuales no existe el riesgo para las personas, en las diferentes instalaciones y/o situaciones, estableciendo como valores de referencia en corriente alterna 50V en zonas secas y 24V en zonas húmedas.

En la zona de peligro o zona de trabajos en tensión, que suponga un riesgo grave e inminente de producir un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, se establece un límite, de forma genérica, en 70 cm, debiendo asegurarse su mantenimiento durante la ejecución de los trabajos.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

En caso de que no sea posible implementar lo mencionado en el apartado anterior, se deben utilizar:

- a. Aislamiento de partes vivas: separación, delimitación de las zonas energizadas.
- b. Obstáculo, Barreras: Elemento que impide el contacto con partes vivas (accidental o no accidental).
- c. Obstáculo: Impide el contacto accidental, más no impide el contacto por acción deliberada (intencional).
- d. Barrera: Impide cualquier contacto con las zonas energizadas.
- e. Señalización: Identificación por placas de advertencia y orientación sobre el riesgo de accidente eléctrico.
- f. Seccionamiento Automático: Interrupción de la alimentación mediante el accionamiento de un dispositivo de protección (disyuntores, fusibles, relés, etc).
- g. Bloqueo de inicio automático: Impide el reencendido automático de un circuito en caso de ocurrir alguna irregularidad.

Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico, deberá efectuarse sin tensión.

Para dejar la instalación eléctrica sin tensión, se seguirán por este orden las siguientes disposiciones: (5 Reglas de Oro)

1. **Desconectar:** Aislar toda fuente de alimentación, incluyendo grupos electrógenos o circuitos que estos suministren.
2. **Bloquear:** Prevenir la realimentación y deberá colocarse, cuando sea necesario, bloqueo con señalización para prohibir la maniobra.
3. **Verificar la ausencia de tensión:** Verificar la ausencia de tensión en todos los elementos activos de la instalación eléctrica o los más cerca posible a la zona de trabajo. También deberá realizarse en todas las masas accesibles, susceptibles de quedar eventualmente en tensión.

4. **Poner en tierra y en corto circuito:** Poner en tierra la instalación de baja tensión que por inducción o por otras razones puedan ponerse accidentalmente en tensión durante el periodo que duren los trabajos.
5. **Delimitar la zona de trabajo:** Proteger frente a elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para demarcar el área de trabajo.

Disposiciones específicas

Los trabajos en tensión serán **ejecutados únicamente por trabajadores que dispongan de formación y cualificación específica**, en función a la complejidad de los trabajos a realizar, se establece la siguiente clasificación de trabajadores:

Trabajador autorizado: trabajador con la formación suficiente facultado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico en baja tensión, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta. La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

La formación (teórica y práctica) requerida por un “trabajador autorizado” debe capacitarle para realizar de forma correcta los trabajos que vaya a realizar, dentro del siguiente repertorio:

- Riesgo eléctrico y primeros auxilios.
- Prevención y extinción de incendios.

Trabajador cualificado: trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas de baja tensión, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia acreditada de dos o más años.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.

Entre los equipos y materiales de protección citados se encuentran:

- Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
- Las pértigas aislantes.
- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- Los equipos de protección individual. (pantallas, guantes, gafas, cascos, protección de cuello, etc.).
- Los equipos y materiales de trabajo o de protección empleados para la realización de estas operaciones se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

CLASE DE TRABAJO	TRABAJOS SIN TENSIÓN		TRABAJOS EN TENSIÓN		MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES		TRABAJOS EN PROXIMIDAD		TRABAJOS EN EMPLAZAMIENTOS CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN	
	Supresión y reposición de la tensión	Ejecución de trabajos sin tensión	Realización	Reponer fusibles	Mediciones, ensayos y verificaciones	Maniobras locales	Preparación	Realización	Sin ATEX presente	Con ATEX presente
BAJA TENSIÓN	A	T	C	A	A	A	A	T		
ALTA TENSIÓN	C	T	C + AE (con vigilancia de un Jefe de trabajo)	C (a distancia)	C o C auxiliado por A	A	C	A o T vigilado por A	Como mínimo, A	C+P
T = CUALQUIER TRABAJADOR A = AUTORIZADO C = CUALIFICADO C + AE = CUALIFICADO Y AUTORIZADO POR ESCRITO C + P = CUALIFICADO Y SIGUIENDO UN PROCEDIMIENTO					1.- Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una empresa de trabajo temporal (Real Decreto 216/1999). 2.- La realización de las distintas actividades contempladas se harán según lo establecido en las disposiciones del presente real decreto.					

Resumen de la formación/capacitación mínima de los trabajadores

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y de los trabajadores y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.

Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.

La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento; los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta

Disposiciones adicionales para trabajos en alta tensión

El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo; si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

El jefe de trabajo se comunicará con el responsable de la instalación donde se realiza el trabajo, a fin de adecuar las condiciones de la instalación a las exigencias del trabajo.

Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito por el empresario para realizar el tipo de trabajo que vaya a desarrollarse, tras comprobar su capacidad para hacerlo correctamente, de acuerdo al procedimiento establecido, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de las operaciones a realizar, indicando, en cada caso:

- a. Las medidas de seguridad que deben adoptarse.
- b. El material y medios de protección a utilizar y, si es preciso, las instrucciones para su uso y para la verificación de su buen estado.
- c. Las circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo. Definición de zona de trabajo

Zona de peligro o zona de trabajos en tensión: espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.

Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente a dicho riesgo, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la siguiente tabla.

DISTANCIAS LÍMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO*

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

U_n = tensión nominal de la instalación (kV).

D_{PEL-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_{PEL-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_{PROX-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

D_{PROX-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

* Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

Equipos de protección

Equipo de protección individual básico	Equipo de protección específico
<ul style="list-style-type: none"> - Casco de Seguridad con barbuquejo - Pantalla facial inactiva dotada de protección contra arco eléctrico. - Calzado de seguridad. Clase S3 cumplimiento de la norma BS EN ISO 20345:2011 - Lentes de seguridad oscuros o claros con protección UV (de ser necesario) - Gafas de seguridad: Vidrios claros de inercia - Ropa de trabajo ignífuga, antiestática, sin elementos conductores con protección frente a arco eléctrico, que cubra totalmente piernas, brazos, tórax y cuello (CAT III, CLASE 2) - Guantes de protección mecánica (de ser necesario) - Guantes dieléctricos según tensión a trabajar. Juego de guantes de la clase "0" NSA (incluye guante mecánico), o guantes de alta tensión y baja tensión. Las 	<ul style="list-style-type: none"> - Conos, cinta de balizamiento y cadenas plásticas... - Señalización y cartelería - Accesorios aislantes para el recubrimiento de las partes activas o masas. - Útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.) - Pértigas aislantes - Dispositivos aislantes o aislados (banquetas, plataformas de trabajo, etc. - Alfombra de aislamiento NSA clase 0/1000v - 600x1000mm - Kit de seguridad contra arco eléctrico: Equipo de protección personal contra arco eléctrico (incluyendo protector careta y casco), resistente al fuego 12 cal/cm² - Sistema de candado: Candado para bloquear el equipo peligro - Chaleco HI-VIS: Fr VIS chaleco 9 cal/cm²

**especificaciones de ASTM D120 y
estándares NFPA 70E**

- **Guantes ignífugos Protectores
auditivos (de ser necesario)**

1.5.4 ANÁLISIS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

A partir de las previsiones del proyecto se ha elaborado una lista de maquinaria y equipos que, debido a su previsible utilización en obra, deberán cumplir una serie de requisitos preventivos de carácter mínimo. En todo caso, y ya que es previsible que el empresario contratista decida emplear máquinas o equipos diferentes a los aquí establecidos, será condición indispensable para poder utilizarlos incluirlos en el Plan de Seguridad con su reglamentaria aprobación, donde se identifiquen los riesgos y las medidas preventivas a emplear.

La citada lista comprende:

- Maquinaria:
 - Bulldozer.
 - Traillas o mototraillas.
 - Motoniveladora.
 - Pala cargadora.
 - Retroexcavadora y retro-cargadoras (mixtas).
 - Mini-retroexcavadora.
 - Martillo neumático.
 - Compactador sobre neumáticos.
 - Pisones mecánicos-apisonadora manual.
 - Tractor con accesorios.
 - Rodillo vibrante autopulsado.
 - Camión de transporte.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Camión basculante.
- Dumper para movimiento de tierras.
- Camión de riego-cuba de riesgo.
- Tractor de riego.
- Tractor con desbrozadora.
- Camión grúa – Grúa cargadora.
- Grúa móvil autopropulsada.
- Carretilla elevadora.
- Manipuladora telescópica.
- Plataforma telescópica articulada autopropulsada.
- Plataforma elevadora de personal.
- Camión cuba hormigonera.
- Camión bomba de brazo articulado para vertido de hormigón.
- Cunetadora.
- Fresadora.
- Barredora.
- Extendedora productos bituminosos.
- Máquina de tendido y freno.
- Camión bituminador.
- Equipos y elementos para soldadura eléctrica.
- Equipos y elementos para corte oxiacetilénico.
- Pequeña maquinaria y herramienta eléctrica en general.
- Vibrador.
- Hormigonera eléctrica.
- Compresor.
- Grupo electrógeno.
- Herramientas en general (cizallas, cortadoras y taladros).
- Sierra circular de mesa para madera.
- Sierra radial.
- Cortadora de pavimentos y materiales cerámicos.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Hincapostes (hinca de perfiles).
- Motopintadoras (pinta bandas).
- Motocultor.
- Máquina ahoyadora.
- Dobladora de ferralla.
- Cortadora de juntas.

- **Medios auxiliares:**
 - Andamios metálicos tubulares.
 - Martillo neumático.
 - Escaleras de mano.
 - Torretas o andamios metálicos sobre ruedas.
 - Eslingas y otros elementos para elevación de cargas.
 - Herramientas manuales.
 - Plataforma de trabajo en los paneles de encofrado.
 - Puntales metálicos.
 - Castilletes de hormigonado.

1.5.4.1 INSTALACIONES AUXILIARES

Los elementos auxiliares como encofrados, andamios, entibaciones y similares deberán contar, siempre, con un cálculo justificativo en el que el contratista, o la empresa suministradora, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra, dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Previamente al montaje y utilización por parte del contratista de cualquier instalación o medio auxiliar, deberá elaborar un **proyecto específico completo**, redactado por un técnico titulado **competente** con conocimientos probados en estructuras (experiencia en cálculos de esa estructura de al menos 5 años, acreditado mediante

currículo firmado) y en los medios auxiliares para la construcción de éstas, y visado por el Colegio Profesional al que pertenezca.

Dicho proyecto de Instalación conllevará la redacción del correspondiente Anexo al Plan de Seguridad y Salud del Proyecto de obra correspondiente, que recogerá al menos:

- Procedimiento de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje.
- Riesgos inherentes a dichas operaciones.
- Medidas de seguridad a adoptar durante dichas operaciones.
- Medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Medidas de seguridad adicionales en el caso de producirse un cambio en las condiciones meteorológicas que pudiera afectar a las condiciones de seguridad del medio auxiliar.

Todos los equipos auxiliares empleados en la construcción y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos para su utilización, deberán cumplir con lo normativo específico vigente y ostentar el marcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.

Todas las operaciones de **montaje y desmontaje** de cualquier instalación o medio auxiliar se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto de Instalación. Serán planificadas, supervisadas y coordinadas por un **técnico con la cualificación académica y profesional suficiente**, el cual deberá responsabilizarse de la correcta ejecución de dichas operaciones y de dar las instrucciones o los trabajadores sobre como ejecutar los trabajos correctamente. Para ello deberá conocer los riesgos inherentes a este tipo de operaciones. Estará adscrito a la empresa propietaria del elemento auxiliar, o pie de obra y con dedicación permanente y exclusiva a dicho elemento auxiliar.

Antes de iniciar el montaje del medio auxiliar, se hará un reconocimiento del terreno de apoyo o cimentación, o fin de comprobar su resistencia y estabilidad de cara a recibir los esfuerzos transmitidos por aquél.

Los arriostramientos y anclajes, que estarán previstos en el Proyecto, se harán en puntos resistentes de la estructura: en ningún caso sobre barandillas, petos, etc.

Se dispondrá en todas las fases de montaje, uso y desmontaje, de protección contra caídas de objetos o de terceras personas.

El técnico responsable del montaje elaborará un documento en el que se acredite que se han cumplido las condiciones de instalación previstos en el Proyecto, tras lo cual podrá autorizar la puesta en servicio.

Dicho documento deberá contar con la aprobación del contratista en el caso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar.

Se tendrán en cuenta, en su caso, los efectos producidos sobre el medio auxiliar por el adosado de otros elementos o estructuras, cubrimiento con lonas, redes, etc.

Un técnico a designar por parte de la empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se haga conforme a lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, en el Proyecto y en sus correspondientes manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se puedan alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar, de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto.

El manejo de equipos auxiliares móviles durante las fases de trabajo será realizado por personal especialmente formado y adiestrado que conocerá los riesgos inherentes a las distintas operaciones previstos en los manuales de utilización incluidos en el Proyecto de Instalación.

Asimismo, todas las fases de trabajo y traslado de los elementos anteriores deberán igualmente estar supervisadas y coordinadas por el técnico responsable, citado anteriormente.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

Todas las operaciones de **mantenimiento** de cualquier instalación o medio auxiliar y, en particular, de todos sus componentes, así como todas las fases de trabajo y traslado de éstos, se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, y en el Proyecto de Instalación, y bajo la supervisión de los técnicos citados en los apartados anteriores.

Se cuidará el almacenaje haciéndolo, a ser posible, en lugar cubierto para evitar problemas de corrosión y en caso de detectarse ésta, se evaluará el alcance y magnitud de los daños. Se desechará todo material que haya sufrido deformaciones.

Se revisará mensualmente el estado general del medio auxiliar para comprobar que se mantienen sus condiciones de utilización. Se realizarán comprobaciones adicionales cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales.

Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Todas las revisiones y comprobaciones anteriores se realizarán bajo la dirección y supervisión de los técnicos competentes citados en los apartados anteriores.

1.5.4.2 EQUIPOS DE TRABAJO Y MAQUINARIA

Con carácter general, toda máquina o equipo de trabajo deberá de contar con su marcado CE, o adecuación, manual de utilización e instrucciones del fabricante (cuyo estricto cumplimiento deberá ser garantizado por el empresario contratista), documentación técnica que acredite su estabilidad y resistencia y en caso de resultar obligatorio, proyectos técnicos, permisos, planes de montaje, desmontaje y utilización. Además, y en cumplimiento del RD 1215/97, el empresario garantizará que todo equipo o máquina sea utilizado exclusivamente para el fin para el que se crearon, así queda prohibido, por ejemplo, utilizar maquinaria de elevación de cargas (como grúas o camiones grúas) para la elevación o transporte de personal.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

Toda la maquinaria y medios auxiliares que se utilicen en las obras deberán disponer de un manual de utilización y mantenimiento, dichos manuales deberán ser analizados en el Plan de Seguridad y Salud de las obras.

Las normas y medidas que se detallan a continuación son complementarias a las descritas para cada uno de los tajos en los apartados anteriores.

Se utilizarán las máquinas y equipos de trabajo en las condiciones previstas y operaciones establecidas por el fabricante y con los elementos de protección previstos.

Se emplearán de manera exclusiva para los fines que fueron concebidas por el fabricante.

El maquinista conocerá el contenido del manual del equipo que maneja, y en especial: las revisiones a realizar antes de comenzar a trabajar con la máquina, la realización de maniobras y operaciones con la máquina, el estado en el que se debe dejar la máquina cuando se abandone, la realización correcta y segura de las operaciones de mantenimiento que le competan y las normas de seguridad en el manejo de la máquina.

Los maquinistas estarán informados respecto a las circunstancias de la obra y los métodos de trabajo a emplear.

Se realizará un mantenimiento adecuado según las instrucciones del fabricante, teniendo en cuenta las características de los equipos, las condiciones de empleo o cualquier circunstancia que influya en su deterioro.

Se deberán adoptar las medidas precisas para que aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación, sean sometidos a una comprobación inicial tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en el nuevo emplazamiento. Asimismo, deberán realizarse pruebas con carácter periódico cuando los equipos estén sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que generen situaciones peligrosas. Estas comprobaciones deberán ser realizadas por personal competente (con

formación específica) y quedarán documentadas (tanto las comprobaciones como los mantenimientos).

Sólo podrán ser manejadas por operarios debidamente formados y autorizados para ello. La formación deberá tener en cuenta las instrucciones del fabricante tanto para las condiciones y formas de uso para la correcta utilización de los equipos como para los restantes aspectos relacionados con la seguridad de los operarios en la obra. Todas las paradas de mantenimiento se realizarán previa comprobación de los enclavamientos y de las carcassas y barreras que eviten el contacto con las partes móviles de los equipos, y con éstos debidamente señalizados para impedir posibles accionamientos involuntarios por parte de otros trabajadores.

Además, las labores de mantenimiento se deberán realizar en zonas de la obra específicamente habilitadas para ello, de modo que no se originen riesgos que deriven de una posible puesta en marcha involuntaria de los equipos. Por otra parte a estas zonas se permitirá el acceso exclusivo a los trabajadores que deban realizar las labores de mantenimiento (y que por tanto cuenten con formación específica para ello).

Toda máquina objeto de mantenimiento será debidamente señalizada.

No deberán generar riesgos por una manipulación involuntaria de los órganos de accionamiento. La puesta en marcha de los equipos se debe realizar por una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento. Deberán disponer de un órgano de accionamiento de parada. La orden de parada tiene prioridad frente a la puesta en marcha.

Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar todo el equipo de trabajo o una parte del mismo. Esta orden de parada tiene prioridad respecto a las órdenes de puesta en marcha.

Únicamente se podrá acompañar al conductor de una máquina cuando exista un emplazamiento diseñado al efecto por el fabricante. Se prohíbe la presencia de

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

trabajadores sobre lugares no acondicionados por su fabricante para que sean ocupados por los trabajadores cuando dichos equipos se encuentren en movimiento.

Todas las máquinas usadas en la obra estarán provistas de extintores portátiles debidamente timbrados.

Como en el caso de las labores de mantenimiento, se habilitarán en la obra lugares concretos donde se puedan realizar los trabajos de repostaje. En ellos, se almacenarán los productos combustibles en lugares específicamente previstos para ello, separados de cualquier otra dependencia reservada al almacenamiento de otros materiales, y por supuesto de cualquier tipo de instalación de higiene y bienestar, y con las garras debidamente etiquetadas junto con las fichas de seguridad correspondientes. Durante los trabajos de repostaje se prohibirán todo acto o actividad que pueda ser fuente de riesgo por incendio o explosión (fumar, generar posibles chispas derivadas de trabajos de soldadura, etc.). A tal efecto, las zonas de repostaje se establecerán en zonas apartadas donde no se ejecuten otras actividades de obra.

Se prohibirá que la maquinaria porte depósitos de combustible que puedan ser fuente de riesgos por explosión, incendio, etc.

Todas las máquinas, que dispongan de elementos de accionamiento eléctrico, deberán disponer de las correspondientes puestas a tierra que eliminen los posibles riesgos por contacto eléctrico.

Se deberán adoptar las medidas necesarias para que el estacionamiento de las máquinas, y especialmente las que circulen sobre vía, no pueda originar riesgos por arrollamiento, etc. Para ello, todos los equipos estacionados se deberán señalar de acuerdo con lo previsto en el presente Plan de Seguridad, y disponer de calzos inmovilizadores, además del freno de mano accionado.

No permita el acceso a la máquina a personas no autorizadas.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

Se prohíbe el transporte de personas en la máquina en puestos que no hayan sido habilitados para ello por su fabricante.

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las máquinas utilizando prendas sin ceñir y con cadenas, relojes, anillos, etc. que se puedan enganchar en los salientes y controles.

Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

El maquinista debe conocer cuál es la altura y alcance máximos de la máquina que maneja.

El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante, donde se desarrollan los aspectos de seguridad y técnicos concretos al modelo y marca de cada máquina.

Se debe examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones. Se deberá revisar el estado de los neumáticos y su presión.

Comprobar el adecuado funcionamiento de los mandos y dispositivos de seguridad. Controlar los indicadores del nivel de aceite y agua.

No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles con facilidad.

Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.

Se prohíbe estacionar las máquinas en las zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

Todas las zonas de paso de maquinaria con riesgo de caída al mismo o distinto nivel se deberán señalar mediante malla naranja de tipo Stopper.

Se prohíbe que los equipos circulen o trabajen en pendientes superiores a los valores máximos fijados por el fabricante de cada uno de ellos.

Los equipos empleados en obra que se vean sujetos a este tipo de riesgo deben disponer de sus correspondientes cabinas antivuelco y antiimpactos.

Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.

Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose al pasamanos.

No se debe subir ni bajar de una máquina en movimiento, ni permanecer bajo estas condiciones en lugares que no estén acondicionados para la estancia de los trabajadores. Por tanto, se prohibirá la presencia de trabajadores sobre la máquina o en las escalerillas de acceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de acción de las máquinas mientras éstas realizan su trabajo, en prevención de atropellos. Con el objeto de evitarlo, se organizarán debidamente los trabajos para evitar la ejecución de actividades a pie en presencia de maquinaria en movimiento.

Todos los operarios deben hacer uso de prendas de alta visibilidad, en previsión de posibles atropellos.

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales de los cuadros eléctricos.

Se prohíbe la manipulación de los componentes de una máquina, accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, transmisiones, etc.), así como los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual.

Los motores eléctricos estarán cubiertos con carcasas protectoras contra el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Las máquinas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas, serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se pueden retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "Máquina averiada. No conectar".

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista encargado de cualquier aparato elevador, se paliarán mediante operarios que, utilizando señales preacordadas, suplan la visión del citado trabajador.

Los motores eléctricos de grúas y de montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al

motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

Los lazos de los cables de izado estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos, metálicos para evitar deformaciones y cizalladuras.

Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches "artesanales" contruidos a base de redondos y doblados.

Medidas generales para la maquinaria pesada

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra, con el técnico de prevención de la obra, comprobarán que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en el Plan de Seguridad y Salud, dejando constancia por escrito de las citadas comprobaciones:

RECEPCIÓN DE LA MÁQUINA

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la máquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzarán las máquinas con cargas o circulando por pendientes excesivas.

REPARACIONES Y MANTENIMIENTO EN OBRA

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar identificación de riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil, dichas operaciones

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite

1.5.4.3 MEDIOS AUXILIARES

1.5.4.4 EQUIPOS Y ELEMENTOS PARA SOLDADURA ELÉCTRICA

RIESGOS

- Incendios
- Explosiones
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Proyección de fragmentos o partículas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La conexión del primario de la máquina de soldar, a una red fija, debe ser realizado por un electricista, quien pondrá sumo cuidado en conectar las fases, el neutro y la tierra, según el tipo de máquina. Asimismo se comprobarán las protecciones eléctricas contra contactos indirectos.
- Al conectar la máquina de soldar a una línea eléctrica, deberá ponerse especial cuidado en conectar el cable de tierra de la máquina, a la toma de esa misma línea. Los errores en este aspecto pueden ser graves.
- El soldador deberá revisar el aislamiento de los cables al comienzo de la jornada.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Se evitará que los cables descansen sobre objetos calientes, charcos, bordes afilados o cualquier otro lugar que pudiera perjudicar al aislamiento. Asimismo se evitará que pasen vehículos por encima, que sean golpeados o que estén en un lugar que le salten chispas.
- Los cables no deberán cruzar una vía de tránsito, sin estar protegidos.
- Cuando los cables del equipo de soldar opongan alguna resistencia a su manejo, no se tirará de ellos porque se corre el riesgo de que se corten o se rompan.
- El cable de masa se conectará directamente sobre la pieza a soldar, o en su caso lo más cerca posible, utilizando las grapas adecuadas.
- No se usarán picas de tierra donde se sospeche que pudieran existir cables eléctricos.
- Siempre que se vaya a mover el equipo de soldar, o se vaya a hacer cualquier manipulación, se cortará la corriente.
- Para repostar combustible en los grupos electrógenos, se reparará el motor, dejándolo enfriar al menos durante 5 minutos.
- La careta de soldar deberá estar en buen estado, sin ningún tipo de rendija que dejen pasar la luz, y el cristal deberá ser el adecuado para la intensidad o el diámetro del electrodo.
- Para picar la escoria o cepillar las soldaduras, se utilizarán gafas de seguridad.
- Los ayudantes de los soldadores, y aquellos operarios que se encuentren cerca del lugar donde se esté soldando, deberán utilizar gafas con cristales filtrantes.
- Siempre que sea posible se colocarán pantallas o mamparas, alrededor del puesto de soldadura.
- Para colocar el electrodo en la pinza se utilizarán siempre los guantes, y se desconectará la máquina. La pinza deberá estar suficientemente aislada.
- La pinza de soldar no se colocará nunca sobre materiales conductores de corriente. Deberá colocarse siempre sobre materiales aislantes.
- Nunca se realizarán trabajos de soldadura lloviendo, ya que la ropa del soldador al mojarse se hace conductora.
- Todas las partes del cuerpo del soldador deberán estar cubiertas, para evitar riesgos de quemaduras en la piel.
- Nunca se soldará con ropa manchada de aceite, disolvente, o cualquier sustancia inflamable.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Siempre que se suelde sobre materiales metálicos, se utilizarán botas aislantes.
- Cuando se trabaje en lugares cerrados, deberá procurarse que exista una buena ventilación, ya sea natural o forzada.
- Cuando se realicen trabajos de soldadura en tanques, bidones o cualquier recipiente que ha contenido materiales inflamables, estos deberán haber sido limpiados previamente y desgasificados con vapor. Y se comprobará la ausencia de gases.
- Cuando un operario tenga que trabajar en un lugar cerrado, o de dimensiones reducidas, estará acompañado por un ayudante. Siempre se tendrá un extintor.

1.5.4.5 EQUIPOS Y ELEMENTOS PARA CORTE OXIACETILÉNICO

RIESGOS

- Incendios
- Explosiones
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Proyección de fragmentos o partículas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las botellas de los gases se guardarán en lugares preparados para tal efecto, y cumplirán todos los requisitos adecuados en lo que se refiere a seguridad.
- No se guardarán juntas, botellas que contengan diferentes gases. Asimismo tampoco se guardarán botellas llenas con otras vacías.
- Las botellas estarán sujetas a bastidores o carros.
- Para el transporte de las botellas se utilizarán carros o soportes adecuados para tal fin. Las botellas se manejarán con cuidado y sin golpearlas.
- Antes de mover cualquier botella, esté llena o vacía, hay que asegurarse que el grifo esté cerrado y la caperuza de protección colocada. Tampoco se levantará ninguna botella, asiéndola del grifo.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Las botellas de acetileno, llenas, deberán mantenerse en posición vertical durante al menos 12 horas antes de ser utilizadas. Cuando sea necesario tumbarlas, se cuidará que el grifo quede con el orificio de salida hacia arriba, nunca a menos de 50 cm del suelo.
- Las botellas en servicio deben mantenerse en posición vertical en su soporte o carro, o atadas para que no se caigan. Para que en caso de fugas, no se mezcle con el oxígeno con el acetileno, los grifos se dispondrán de forma que las bocas de salida miren hacia direcciones opuestas.
- Las botellas deben protegerse de las fuentes de calor, de los contactos eléctricos y de los rayos del sol.
- La instalación dispondrá de doble válvula antirretorno.
- Las botellas en servicio han de permanecer a la vista, no se podrá colocar nada sobre ellas, y es conveniente que se encuentren alejadas de las zonas de trabajo entre 5 y 10m
- Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro está a cero, con el grifo cerrado.
- Si el grifo de una botella se atasca, este no se deberá forzar, sino que será devuelta.
- Antes de conectar el manorreductor, debe purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando a la mayor brevedad.
- Después de la colocación del manorreductor, se comprobará que no existen fugas. Para ello, se puede utilizar soluciones jabonosas, pero nunca una llama.
- No se deberán consumir las botellas nunca por completo, sino que habrá que dejar una pequeña sobrepresión para evitar la entrada de aire.
- Las botellas siempre se cerrarán después de cada trabajo o cuando se halla consumido su contenido.
- Las mangueras deberán estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.
- Las mangueras deberán estar conectadas correctamente, las de color rojo son para el oxígeno y las de color negro son para el acetileno, siendo las rojas de menor diámetro que las negras.
- Para evitar cortes, deterioros, etc. de las mangueras se evitarán su contacto con superficies calientes, charcos, chispas bordes cortantes.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Antes de comenzar los trabajos, se comprobará que no existen fugas en las conexiones. Para eso utilizaremos soluciones jabonosas, pero queda terminantemente prohibido utilizar una llama.
- No se dejarán las mangueras enrolladas en las ojivas de las botellas.
- Después de un retorno de llama, se deben cambiar las mangueras para reconocerlas, antes de decidir si se pueden seguir usando.

Soplete

- Nunca se utilizará el soplete para golpear.
- Para el encendido del soplete, se abrirá primero la válvula de oxígeno, ligeramente, y luego la de acetileno en mayor proporción. A continuación se enciende la mezcla, y se regula la llama, hasta obtener un dardo correcto.
- El soplete solo se encenderá por medio del encendedor de chispas.
- Para apagar el soplete, se cerrará primero la válvula de acetileno y luego la válvula de oxígeno.
- No colgar nunca el soplete en las botellas, ni aún apagado.
- No depositar los sopletes conectados a las botellas, en recipientes cerrados, como pueden ser cajas de herramientas.
- Cuando se produzca un retorno de llama y la combustión continúe dentro del soplete, no se doblarán nunca las mangueras para interrumpir el paso del gas, puesto que esto puede ser muy peligroso.
- Las toberas del soplete deben limpiarse con asiduidad, ya que la suciedad en estas puede originar el retorno de llama.
- Cuando se realicen trabajos de corte o soldadura en espacios reducidos, hay que procurar una buena ventilación con aportación de aire fresco y extracción de aire viciado.
- Cuando haya que trabajar dentro de cámaras cerradas, debe haber un ayudante en el exterior vigilando el equipo, para cerrar las botellas inmediatamente en caso de accidente. El ayudante también tendrá a su lado un extintor.
- En locales donde se almacenen materiales inflamables, estará prohibida la soldadura y corte.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Si hay que soldar en recintos que han contenido sustancias inflamables o explosivas, se deberá hacer una limpieza concienzuda con agua caliente, y una desgasificación con vapor de agua. Se comprobará con explosímetros la ausencia de gases.
- Si se ha de abrir por primera vez un tanque de combustible, no mantener el soplete encendido, ni ningún tipo de llama.
- Habrá que evitar por todos los medios, que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre botellas o mangueras, o sobre materiales inflamables.
- No se utilizará nunca el oxígeno para soplar o limpiar piezas, tuberías, etc., y mucho menos para favorecer la ventilación del ambiente.
- Si la botella de acetileno se calienta sola, entonces se corre el peligro de explosión.
- Si se incendia el grifo de la botella de acetileno, se tratará de cerrar, y si no se puede se tratará de apagar con agua, o con un extintor de nieve carbónica o de polvo.
- Después de que se haya producido un retroceso de llama o un incendio del grifo de una botella de acetileno, se debe comprobar que la botella no se calienta sola

1.5.4.6 MARTILLO NEUMÁTICO

RIESGOS

- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Comprobar que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- El personal que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 m (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
- Esta máquina además de los riesgos que de por sí tiene, queda condicionada a los riesgos inherentes al elemento sobre el que actúa. Se tendrán presente los riesgos derivados de la forma del elemento a demoler (a taladrar o romper), en conjunto con la ubicación exacta del puesto de trabajo.
- Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos, articulaciones, etc.).

1.5.4.7 CASTILLETES DE HORMIGONADO

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Estos elementos tendrán la rigidez, solidez y estabilidad suficiente, en función de su altura, y estarán contruidos de forma que se eviten movimientos y/o deslizamientos que pongan en peligro la seguridad de los trabajadores. Serán comprobados y verificados periódicamente.
- En la base de las torretas de hormigonado se instalará un letrero con la leyenda: “PROHIBIDO EL ACCESO AL PERSONAL NO AUTORIZADO”.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Los castilletes de hormigonado estarán dotados de 2 ruedas paralelas fijas una a una, a sendos “pies derechos”. Los “pies derechos” opuestos carecerán de ruedas para que actúen de freno una vez ubicado el castillete para hormigonado
- Serán construidos mediante angulares de acero soldado, pintados contra la corrosión y estarán formados por:
 - Cuatro angulares verticales, pies derechos, arriostrados mediante cruces de San Andrés del mismo tope de angular.
 - Bastidor superior de angular para recibir la plataforma y las barandillas. Pintado contra la corrosión.
 - Bastidor inferior de angular para armar e inmovilizar los pies derechos. Pintado contra la corrosión.
 - Sobre el bastidor superior se montará una plataforma horizontal de chapa metálica antideslizante, con dimensiones de 1,20 x 1,20 m La altura desde la plataforma al suelo de apoyo del castillete será de 1,95 m
 - Bordeando la plataforma se soldará una barandilla de 105 cm de altura, formada por un tubo pasamanos, tubos verticales que impidan montar o encaramarse sobre ellos y rodapié de chapa metálica de 15 cm de altura.
 - En los ángulos superiores de la barandilla, se soldarán cuatro argollas de redondo de acero de 16 mm de diámetro y con un diámetro mínimo de cada argolla de 10 cm Se utilizarán para realizar el eslingado para poder realizar con seguridad los cambios de posición.
 - Puerta de acceso a la plataforma: La barandilla está interrumpida por un paso de 50 cm de amplitud, que debe cerrarse por medio de una puerta con pestillo robusto, sobre goznes con cierre automático mediante muelles, (se pretende que la barandilla esté siempre cerrada) de material y dimensiones de altura iguales a la barandilla.
 - El acceso se realizará mediante una escalera de manos metálica, cuyos largueros en el acceso a la plataforma, se suplementarán lateralmente con la barandilla protegiendo el acceso. Esta escalera quedará soldada a las barandillas, angular de sustentación de la plataforma, cruces de San Andrés y bastidor horizontal inferior recercado de los pies derechos.
 - El encargado controlará que el castillete que se utilice en la obra cumpla con las dimensiones y prevención diseñadas en el apartado anterior. Impedirá el montaje de cualquier otro tipo de castilletes.
 - Para evitar el riesgo de caída durante el ascenso y descenso se procederá a subir y bajar mirando siempre hacia el castillete.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Para evitar el riesgo de caída por empuje o penduleo, la permanencia sobre el castillete se realizará siempre con la puerta de acceso cerrada. Se prohíbe expresamente montar plataformas o encaramarse sobre la barandilla.
- Las barandillas de los castilletes de hormigonado se pintarán en franjas amarillas y negras alternativamente, con el fin de facilitar la ubicación “in situ” del cubilote mediante grúa torre, aumentando su percepción para el gruista.
- Se prohíbe el transporte de personas, materiales o herramientas durante el cambio de posición de la torreta.

1.5.4.8 PUNTALES METÁLICOS

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar el riesgo por mal aplomado de los puntales, está previsto que el encargado compruebe el aplomado correcto de los puntales antes de autorizar proseguir con el resto de los trabajos.
- Si fuera necesario instalar puntales inclinados, se acuñará el durmiente de tablón, nunca el husillo de nivelación del puntal.
- Para evitar el riesgo por desplomado de los puntales, está previsto realizar el hormigonado uniformemente repartido, tratando de no desequilibrar las cargas que van a recibir los puntales, para lo cual el encargado tendrá en cuenta los ejes de simetría de los forjados.
- Para evitar el riesgo por sobrecarga está previsto que el encargado controle que los puntales ya en carga no se aflojen ni tensen, y si por cualquier razón se observa que uno o varios puntales trabajan con exceso de carga, se instalarán a su lado otros que absorban este exceso de carga sin tocar para nada el sobrecargado.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Para evitar el riesgo por deformación del apuntalamiento, se prohíbe usar los puntales extendidos en su altura máxima. El encargado controlará el cumplimiento de esta norma.
- Se prohíbe la rectificación de la distribución de los puntales en carga que pudieran estar deformados por cualquier causa; en todo caso, se dispondrá una nueva hilera colindante con la deformada.
- Para evitar el riesgo de caída de las sopandas sobre los trabajadores, el desmontaje de los puntales se realizará desde el lugar ya desencofrado en dirección hacia el aún encofrados que se pretende desmontar. El desencofrado no se realizará por lanzamiento violento de puntales u objetos contra los puntales que se pretende desmontar. Al desmontar cada puntal el trabajador controlará la sopanda con el fin de evitar su caída brusca y descontrolada.
- Para evitar el riesgo de caída de objetos durante su transporte a gancho de la grúa, está previsto que los puntales u sopandas se apilen sobre una batea emplintada por capas de una sola fila de puntales o de sopandas cruzados perpendicularmente. Se inmovilizarán mediante eslingas a la batea y a continuación dará la orden de izado a gancho de grúa.
- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que se desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante hincas de “pies derechos de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán o descenderán en paquetes uniformes sobre bateas, flejados por los dos extremos para evitar derrames; el conjunto se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la máquina elevadora.
- Se prohíbe expresamente la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre.
- Los puntales se dispondrán en hileras, sobre durmientes de madera nivelados y aplomados en la dirección en la que deban trabajar.
- Se clavarán sobre los durmientes y sopandas para mejorar la estabilidad.
- El reparto de las cargas sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente y de forma moderada.
- Se prohíbe expresamente el empalme con tacos de los puntales de madera.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Se dispondrá de cálculo justificativo que acredite la estabilidad y resistencia de los puntales empleados en los diferentes tajos en obra (forjados en estaciones de bombeo, etc.).

1.5.4.9 PLATAFORMA DE TRABAJO EN LOS PANELES DE ENCOFRADO

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Está prohibida la permanencia de trabajadores, en la zona de paso de cargas suspendidas a gancho de grúa, durante la operación de izado de los tableros de encofrar. De esta manera se evita el riesgo de caída de objetos desprendidos sobre los trabajadores.
- El ascenso y descenso del personal a los paneles encofrado, se hará por medio de escaleras de mano seguras, (ver el apartado dedicado a las escaleras de mano).
- Monte las plataformas intermedia y de coronación de los paneles de encofrar; es decir, con sus pisos completos y sus barandillas completas incluso con el rodapié. De esta manera se evitan los riesgos de caída a distinto nivel, por encaramarse sobre los salientes del panel y realizar de esta guisa su trabajo.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso. El orden de obra es una excelente medida de prevención de riesgos.
- El transporte interno de suministro de los paneles de encofrar, se realizará apilados horizontalmente sobre la caja de un camión, a la que se le habrán bajado los laterales.
- Queda expresamente prohibido por ser un riesgo intolerable, transportarlos sobre los bordes superiores de los cierres de la caja de los camiones. No están calculados para este peso enorme y estas acciones han provocado accidentes.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- El acopio de componentes debe de hacerse en un lugar o lugares determinados próximos al lugar de armado para lograr un máximo de orden. Se respetarán las previsiones especificadas en los planos. Los componentes metálicos y los rigidizadores se acopiarán protegidos contra la intemperie para prevenir los deterioros por acopio prolongado.

1.5.4.10 HERRAMIENTAS MANUALES

RIESGOS

- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS

Las herramientas manuales de obra originan riesgos en el trabajo. Para evitarlos, siga los pasos que se expresan a continuación:

Normas preventivas para manejo de paletas, maletines o llanas

- Las paletas, paletines o llanas están sujetos a riesgo de cortes pues son chapas metálicas sujetas con un mango. Para evitar los cortes no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes impermeabilizados de loneta de algodón lo más ajustados posible.
- Los objetos transportados en las espuestas pueden salirse de ellas durante el transporte a mano y caer; piense que al coger las dos asas, la espuesta se deforma y alarga, produciendo dos bocas por las cuales pueden derramarse los líquidos o los objetos transportados. Si una plomada, paletín, paleta o llana, cae desde altura puede causar lesiones muy graves e incluso la muerte.
- Al manejar la llana, lo hace dando pasadas largas sobre una pared que enfosca o enluce. Esto le obliga en ocasiones a realizar gestos de giro amplio con los brazos y cintura. Procure realizarlos suavemente. Si le provocan un sobreesfuerzo y usted está subido sobre la plataforma de un andamio, le puede hacer caer desde altura.

Procedimiento específico para manejo de palas manuales.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Sujete la pala desde el astil poniendo una mano cerca de la chapa de la hoja y la otra en el otro extremo. Hínque la pala en el lugar; para ello puede dar un empujón a la hoja con el pie. Flexione las piernas e icle la pala con su contenido. Gírese y deposite el contenido en el lugar elegido. Evite caminar con la pala cargada, puede sufrir sobreesfuerzos. Cuide al manejar la pala, es un instrumento cortante y puede lesionar a alguien próximo. Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.

Procedimiento específico para manejo de martillos o mazos.

- Sujete el martillo o mazo desde el astil, poniendo una mano cerca de la maza y la otra en el otro extremo. Levante la maza dejando correr la mano sobre el astil mientras lo sujeta firmemente con la otra. Extreme el cuidado, puede escapársele de las manos y golpear a alguien cercano.
- De fuerza a la maza y descargue el golpe sobre el lugar deseado. Los primeros golpes deben darse con suavidad, si es que deseamos hincar algún objeto. Si este está sujeto en principio por un compañero, debe hincarlo un poco con el martillo antes de dar el primer mazazo. De esta manera, el compañero podrá apartarse de la zona de golpe en caso de error en el mazazo.

Procedimiento específico para manejo de uña de palanca.

- Sujete la uña de palanca desde el astil poniendo una mano cerca de la uña y la otra en el otro extremo. Instálela en el lugar requerido. Ponga las dos manos en el extremo del astil, brazo de palanca. Así podrá ejercer más fuerza. Apóyese ahora con todo su peso sobre el astil y separará el objeto deseado. Ponga cuidado en esta tarea, el objeto desprendido o separado puede caer y golpear a alguien.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.

1.5.4.11 ESLINGAS Y OTROS ELEMENTOS PARA ELEVACIÓN DE CARGAS

RIESGOS

- Caídas de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre objetos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las eslingas, cadenas, cables y todos los elementos y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.

- Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares señalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar accidentes por interferencias.
- Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente, y el paso a través de ellas quedará prohibido.
- Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad...) serán objeto de revisión periódica mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento.
- En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.
- Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras previamente designado. Además, tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobo y señalización dispondrán de formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.
- Las diferentes piezas estructurales contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.
- Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia).
- No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo.
- Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.
- Se verificará la correcta colocación y/o fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.
- Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará inmediatamente al responsable, parando éste los trabajos hasta que no se sustituyan los ganchos de seguridad afectados por otros que funcionen correctamente.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera, de este modo el alma de cada gancho serán los elementos que soporten la tensión que la carga les transmitirá al ser izada y no sean los pestillos los que soporten dicha tensión.
- El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte de la propia estructura.
- Se iluminará y señalizará convenientemente la zona de trabajo.
- Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente homologados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, siempre por personal debidamente formado y autorizado.

Utilización de eslingas:

- Su rotura o deficiente utilización puede ocasionar accidentes graves e incluso mortales por atrapamiento de personas por la carga desprendida. Es necesario, por tanto, emplear eslingas adecuadas en perfecto estado, y utilizarlas correctamente. Ello conlleva una formación al respecto de los trabajadores que efectúan las operaciones de eslingado y transporte mecánico de cargas.
- En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar.
- Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90º y en ningún caso deberá sobrepasar los 120º, debiéndose evitar para ello las eslingas cortas.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear en caso necesario distanciadores etc. Al mismo tiempo, los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.
- En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.
- Los cables de las eslingas no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiéndose equipar con guardacabos adecuados.
- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección
- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Antes de la elevación completa de la carga se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.
- Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.
- Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.
- Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.
- En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.
- La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a los 60°C. Si la eslinga está constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80°.

1.5.4.12 TORRETAS O ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se cumplirá las normas citadas en este documento sobre andamios.
- Las plataformas de trabajo se consolidaran inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- En la base, a nivel de las ruedas, se montaran dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa vistas en plantas, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla a 1,00 m, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arrastrada mediante barras a "puntos fuertes de seguridad" en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas el andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas, de los operarios.
- Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodamiento de las ruedas.
- Se prohíbe utilizar andamios (o torretas) sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes, en prevención de vuelcos.

1.5.4.13 ESCALERAS DE MANO

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estables, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.
- Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.
- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.
- Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
- El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas.
- Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.
- Los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
- No se emplearán escaleras de mano sobre cuya resistencia no se tengan garantías.
- Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Queda prohibida la utilización de escaleras de mano para salvar más de 5 m a menos que tengan refuerzos en su zona central, estando prohibido su uso para alturas superiores a 7m.

1.5.4.14 ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

- Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.
- En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.

El plan de montaje, de utilización y de desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:

- Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.
- Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
- Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 m de altura.
- Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.
- Cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los arriba citados, dispongan del marcado “CE”, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.
- Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio.

- Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad.
- Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar
- con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas destinadas en particular a:
 - La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
 - La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
 - Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
 - Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
 - Las condiciones de carga admisible.
 - Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Los andamios deberán ser inspeccionados:

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Antes de su puesta en servicio.
- A continuación, periódicamente.
- Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Para evitar el riesgo de caída de componentes durante el montaje y desmontaje del andamio está previsto que los componentes seicen sujetos con cuerdas y nudos seguros de marinero, utilizando las trócolas y garruchas propias del modelo que se desee utilizar.
- Para evitar el riesgo de caída en altura de trabajadores durante el montaje y desmontaje del andamio, está previsto que el encargado controle que los montadores utilicen un arnés de seguridad anticaídas, amarrado a los componentes firmes y estables de la estructura.
- Para evitar el riesgo de vuelco estructural durante el montaje y desmontaje, está previsto que se instalen los amarres oportunos en cada uno de los casos.
- Para evitar el riesgo de caída en altura de trabajadores durante las labores de montaje, desmontaje y trabajo sobre del andamio está previsto formar plataformas seguras mediante módulos metálicos antideslizantes comercializados para tal fin.
- El andamio se montará con todos sus componentes, en especial los de seguridad y salud.
- Todos los andamios en obra se montarán completos y se arriostrarán de manera que se garantice su total estabilidad.
- Los montadores se atenderán estrictamente a las instrucciones del manual de montaje y mantenimiento dadas por el fabricante del modelo de andamios metálicos modulares a montar.
- Todos los componentes provendrán del mismo fabricante y tendrán su marca. Se pretende evitar el accidente ocurrido por fallo de los componentes artesanales de una plataforma.
- La plataforma de trabajo se constituirá instalando sobre el andamio tres módulos de 30 cm de anchura, montados en el mismo nivel; queda terminantemente prohibido el uso de plataformas formadas por un solo módulo, dos únicos módulos juntos o separados y tres módulos, dos de ellos juntos y el tercero a la espalda a modo de soporte de material.
- Las plataformas de trabajo estarán recercadas con barandillas perimetrales, componentes suministrados por el fabricante del andamio para tal menester, con las siguientes: dimensiones

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

generales: 100 cm de altura, conseguidos por la barra pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm de chapa o de madera.

- Los componentes del andamio, estarán libres de oxidaciones graves.
- El andamio no se utilizará por los trabajadores, hasta el momento en el que no se certifique que éste reúne las garantías estructurales precisas para su correcto funcionamiento.
- Para evitar el posible asiento diferencial de cualquiera de los apoyos del andamio, está previsto que los husillos de nivelación se apoyen sobre tablones de reparto de cargas.
- Los elementos de los andamios procederán siempre de casas acreditadas y se mantendrán siempre en perfecto estado. Todas las uniones entre piezas se realizarán cumpliendo las normas de montaje del modelo escogido, no introduciendo variaciones ni improvisaciones.
- Se estudiará el terreno donde se apoye el andamio, comprobando su resistencia.
- Las placas de apoyo de los husillos de nivelación, base de los andamios tubulares, se dispondrán siempre sobre tablones de reparto, a los que se clavarán con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- No se comenzará un nivel superior sin que el inferior esté dotado de todas las medidas de seguridad y estabilidad. Se comprobarán todos los tornillos del tramo montado observando que queden bien apretados antes de continuar con los superiores.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras integradas en el propio andamio.
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del arnés anticaída.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los elementos previstos por el fabricante.
- Se prohibirá terminantemente trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 100 cm de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- En ningún momento se sobrecargarán los andamios más de lo permitido. No se acopiarán sobre los andamios más material que el imprescindible para la continuidad de los trabajos.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre el piso y se dispondrán de forma que no se impida la libre circulación.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- No se amasarán pastas sobre las plataformas de trabajo para evitar que queden resbaladizas.
- No se permanecerá en el andamio durante fuertes rachas de viento o cuando las condiciones climatológicas así lo aconsejen.
- No se permanecerá bajo el andamio en las operaciones de montaje y desmontaje del mismo ni cuando se esté trabajando en él

1.5.4.15 PEQUEÑA MAQUINARIA Y HERRAMIENTA ELÉCTRICA EN GENERAL

Las normas que deben seguir en todo momento cualquier maquinaria herramienta u operario de la maquinaria en la obra son las siguientes.

- Todo el personal que maneje maquinaria herramienta será personal autorizado para el manejo de la misma.
- Todas las máquinas-herramienta serán revisadas periódicamente, según las indicaciones del fabricante.
- El operario de la máquina herramienta conocerá el contenido del manual de la máquina que maneja, en especial:
- Las revisiones a realizar antes de comenzar a trabajar con la máquina.
- La realización de maniobras y operaciones con la máquina.
- El estado en el que se debe dejar la máquina cuando se abandone.
- Realización correcta y segura de las operaciones de mantenimiento que le competan.
- Normas de seguridad en el manejo de la máquina.
- Los operarios estarán informados respecto a las circunstancias de la obra y los métodos de trabajo a emplear.

1.5.4.16 MAQUINARIA

Toda la maquinaria a utilizar en obra contará con certificado de conformidad y marcado CE.

Las máquinas se utilizarán por operadores con formación específica acreditada.

Las máquinas únicamente se utilizarán para los usos previstos por el fabricante y según sus instrucciones.

En las máquinas en la obra se dispondrá del manual de seguridad, las instrucciones de uso y el libro de revisiones y mantenimiento actualizado.

Únicamente se utilizarán las máquinas con equipos intercambiables autorizados por los fabricantes y según las condiciones de uso descritas por estos

1.5.4.17 BULLDOZER

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la máquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Atropellos, golpes y choques por vehículos
- Exposición a temperaturas ambiente extremas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El bulldozer estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación reglamentaria al día.
- Estará dotado de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la maquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la maquinaria parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la maquinaria.
- No se liberarán los frenos de la maquinaria en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- La máxima pendiente a superar con el tren de rodaje de orugas será del 50 %; con el tren de rodaje de neumáticos será del 20 % en terrenos húmedos y del 30 % en terrenos secos.
- Las cabinas antivuelco montadas sobre bulldozers a utilizar en obra, no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Se prohíbe que los conductores abandonen los bulldozers con el motor en marcha.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla y el escarificador.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre el bulldozer para evitar el riesgo de caídas o de atropellos.
- Los ascensos y descensos a la máquina se harán por la escalera del vehículo.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos. que puedan provocar accidentes.
- Se prohíbe el acceso a la cabina de mando de los bulldozers utilizando vestimentas sin ceñir que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se prohíbe encaramarse sobre el bulldozer durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe estacionar los bulldozers a menos de tres metros (como norma general), del borde de barrancos, hoyos, trincheras, zanjas, etc., para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en proximidad de los bulldozers en funcionamiento.
- Antes de iniciar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Antes del inicio de trabajos con los bulldozers, al pie de los taludes ya construidos, se inspeccionarán aquellos materiales (árboles, arbustos, rocas), inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Una vez saneado, se procederá al inicio de los trabajos a máquina.
- Haga sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
- Para subir y bajar de la cabina y plataformas utilice los peldaños y asideros dispuestos a tal fin. No salte.
- Limpie el calzado de barro o de grava antes de subir a la cabina.
- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento compruebe que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se haga sonar el claxon.
- Adapte los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Vigile en todo momento la estabilidad de la máquina.
- Guarde la distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- No abandone la máquina con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- No transporte a personas sobre el bulldozer
- Analice el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, pida que balicen el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido
- No circule en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- No permita la permanencia de personas en torno a la máquina.
- Preste atención a las indicaciones del señalista.
- Vigile los circuitos hidráulicos en previsión de fugas por mangueras y conexiones.
- Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.

1.5.4.18 TRAILLAS O MOTOTRAILLAS

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamientos por entre objetos
- Exposición a contactos eléctricos
- Explosiones e incendios.
- Atrapamientos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Choques contra objetos móviles e inmóviles

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Proyecciones de fragmentos y partículas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El uso se limitará de forma específica a lo previsto por sus fabricantes en los correspondientes manuales o normas de empleo. Además, estos equipos cumplirán la normativa de aplicación (RR.DD. 1215/97 y 1435/92), y estarán debidamente certificados o puestos en conformidad (con adecuación a las normas vigentes). Siempre serán usados por trabajadores que cuenten con formación específica para ello y que hayan sido autorizados para su manejo por el empresario.
- Se prohíbe que las mototraíllas circulen o trabajen en pendientes superiores a los valores máximos fijados por el fabricante de cada uno de ellos. De igual forma, se prohibirá que se carguen por encima de su valor límite de carga.
- Se realizará un mantenimiento adecuado de las mototraíllas, de acuerdo con las instrucciones de su fabricante.
- Únicamente se podrá acompañar al conductor de una mototraílla cuando exista un emplazamiento diseñado al efecto por el fabricante. Además, dicho emplazamiento deberá disponer de cinturón de seguridad, y el ocupante de la máquina hacer uso del mismo.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha. Para estacionar la máquina ésta deberá disponer de calzos, del freno de mano accionado, y además la cuchilla de la caja se apoyará contra el terreno.
- Durante la realización de labores de mantenimiento se adoptarán igualmente las medidas anteriormente comentadas, en el siguiente orden: Se apoyará la cuchilla contra el terreno, se parará el motor, se pondrá en servicio el freno de mano, y se bloqueará la máquina.
- Durante dichas labores de mantenimiento será el propio operador que las realice quien disponga de la llave de arranque del equipo, para así evitar un posible accionamiento involuntario por parte de otro trabajador.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las máquinas utilizando prendas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y controles.
- Se prohíbe estacionar o trabajar con mototraíllas en zonas de influencia de bordes de talud, rellenos, zanjas y asimilables, para poder evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Todas las zonas de trabajo de las máquinas con riesgo de caída o vuelco se balizarán previamente, con el fin de que sean advertidas por los operadores de las máquinas.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Se prohibirá circular a media ladera.
- El ciclo de trabajo se efectuará lentamente, tanto la operación de ataque y de recogida como la de descarga.
- Se organizará debidamente la circulación de los equipos de movimiento de tierras en el tajo, de forma que no se den interferencias entre los mismos y se eviten colisiones, choques, etc.
- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella) asiéndose al pasamanos.
- No se debe subir ni bajar de una máquina en movimiento.
- Se mantendrán las cabinas de las máquinas cerradas, evitando así el ruido exterior que éstas generan. En el caso de que se rebasaran los valores admisibles, los operadores deberán hacer uso de protectores auditivos.
- El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las dificultades, alteraciones o circunstancias que pueda presentar el terreno y su tarea, y que de forma directa puedan afectarle para ser constitutivos de riesgos.
- Se prohíbe la permanencia de trabajadores en el radio de acción de las mototraíllas mientras éstas realizan su trabajo, en prevención de atropellos.
- Se prohibirá que otras máquinas o vehículos estacionen en las cercanías o en zonas de paso de mototraíllas.
- Todos los trabajadores a pie en presencia de mototraíllas en movimiento deberán hacer uso de prendas de alta visibilidad en previsión de posibles atropellos.
- Todos los equipos circularán con los dispositivos de señalización acústica y luminosa accionados.
- Se regarán debidamente las zonas de paso de los equipos para evitar la formación de nubes de polvo.
- Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos deben realizarse con marchas sumamente lentas.
- No se admitirán en la obra mototraíllas desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelcos y antiimpactos).

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Las cabinas antivuelco y antiimpacto serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de mototraílla a utilizar.
- Las cabinas antivuelco y antiimpacto montadas sobre las mototraíllas a usar en esta obra, no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.
- Los equipos estarán dotados de un extintor timbrado con las revisiones al día.
- Se prohíbe encaramarse sobre las mototraíllas con éstas en movimiento.
- Igualmente, se prohíbe subir y bajar del equipo con el equipo en marcha.
- En prevención de vuelcos por deslizamientos, se señalarán los bordes de los taludes que deban ser transitados mediante cuerda de banderolas, balizas, "reglas", etc., a una distancia adecuada para que se garantice la seguridad de la máquina.
- Ante el riesgo de distensión muscular, se prevé que el asiento del conductor esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El encargado verá el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a las máquinas que no lo posean o presenten deterioros.
- Vigile la presión de los neumáticos; trabaje con el inflado a la presión que recomiende el fabricante de la mototraílla.
- Antes de iniciar cada turno compruebe que funcionen los mandos correctamente.

1.5.4.19 MOTONIVELADORA

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Cuando la motoniveladora circule por las vías o caminos previstos respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en un trayecto.
- El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las dificultades, alteraciones o circunstancias que presente el terreno y su tarea y que de forma directa puedan afectarle por ser constitutivos de riesgo.
- El conductor no utilizará la cuchilla como ascensor, ni saltará directamente al terreno como no sea ante un eventual riesgo.
- Para realizar operaciones de mantenimiento se deberá:
- Apoyar la cuchilla en el suelo o, si debe permanecer levantada durante estas operaciones, se inmovilizará adecuadamente.
- Bloquear las ruedas y calzarlas adecuadamente.
- Parar el motor y desconectar la batería en evitación de un arranque súbito.
- No situarse entre las ruedas o bajo la cuchilla si hay que permanecer cierto tiempo en dicha circunstancia.
- La maquinaria estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- La maquinaria estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- La maquinaria será inspeccionada diariamente, controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la maquinaria en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la maquinaria parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la maquinaria.
- No se liberarán los frenos de la maquinaria en posición parada si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- Se regarán las zonas de paso de maquinaria para evitar la formación de nubes de polvo.

1.5.4.20 PALA CARGADORA

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los caminos de circulación interna de la obra se mantendrán en buen estado de forma que se evite la formación de blandones y embarramientos excesivos.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se trazarán y señalizarán.
- No se admitirán palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina, gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada, sin apoyar en el suelo.
- Las palas cargadoras a utilizar en, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta cuando la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Los desplazamientos de la pala cargadora se realizarán situando la pala en posición baja.
- El cucharón no se colmará por encima de su borde superior.
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Se prohibirá terminantemente a los conductores que abandonen la maquina con el motor en marcha y la cuchara sin apoyar en el suelo.
- Durante los transportes de tierras se mantendrá la cuchara lo más baja posible, para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos con la cuchara cargada se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Estará severamente prohibido transportar personas en la pala o izarlas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- No se circulará en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad. Prohibiéndose izar la pala por encima de las balizas de señalización del riesgo de contacto con líneas eléctricas aéreas.
- Vigilar la presión de los neumáticos; trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Durante el relleno de aire de las ruedas sitúese tras la banda de rodadura apartándose del punto de conexión y llanta.
- No se admitirán en obra palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco y antiimpacto instalada.
- Las protecciones de cabina antivuelco y antiimpacto para cada modelo de pala serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido ningún vuelco.
- Las palas cargadoras de obra que deban transitar por la vía pública cumplirán con las con las disposiciones legales necesarias para realizar esta función y llevarán colocado el cinturón de seguridad.
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- En ambiente polvoriento debe usar mascarilla de protección.
- Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.

1.5.4.21 RETROEXCAVADORA Y RETRO-CARGADORAS (MIXTAS)

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán situando el brazo en el sentido de la marcha y apoyando la cuchara sobre la máquina.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- En caso de retroexcavadoras mixtas se evitará rigurosamente utilizar el brazo articulado o la cuchara para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Estará terminantemente prohibida la realización de maniobras de excavación sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Estará prohibido derribar elementos que sean más altos que la retroexcavadora con la cuchara extendida.
- Bajo ningún concepto se trabajará o circulará en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. En la zona así delimitada se impedirá la realización de otros trabajos o la permanencia de personas.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Ninguna persona realizará trabajos en el interior de las excavaciones (trincheras o zanjas), ni dentro de la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora
- No se admitirán retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Los ascensos o descensos de las cuchara durante la carga se realizarán lentamente.
- Se evitará el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado) bajo el régimen de fuertes vientos.
- Estará terminantemente prohibido realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la retroexcavadora, en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Durante las operaciones de mantenimiento, apoye la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Se inspeccionarán visualmente las uniones: bulones, tuercas, soldaduras, corrosión, grietas, desprendimiento de pintura, etc.
- No utilizar la máquina antes de que el aceite hidráulico alcance la temperatura normal de trabajo.
- Se inspeccionará visualmente alrededor de la máquina y estado de la misma (niveles, desgastes, neumáticos, rodajes, etc.) y se comprobará la señalización del entorno.
- Antes de conectar/arrancar el equipo asegúrese que nadie está en su área de riesgo.
- Utilice siempre el equipo de protección individual (EPI) adecuado para cada trabajo.
- No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra situado en el puesto del operador.
- Arranque el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Examine el panel de control y el tablero de instrumentos y compruebe que funcionan correctamente todos los dispositivos de seguridad, medición y control.
- Compruebe el estado, sujeción y conexión de las mangueras/tuberías de alimentación.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Utilice la máquina para las funciones para las que ha sido diseñada.
- La cabina de control exclusivamente estará ocupada por el personal de operación.
- No dejar abandonado el equipo con el motor funcionando.
- Extreme la prudencia en desplazamientos de la máquina por terrenos accidentados, resbaladizos, blandos, cerca de taludes o zanjas, en marcha atrás y cuando no tenga perfecta visibilidad. Mantenga la velocidad adecuada.
- Estacionado e inmovilizado el equipo, apoyar sobre el suelo los elementos activos (tambor, cuchara, hoja, etc.)
- Pare el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Quite las llaves y asegure el equipo contra el vandalismo y utilización no autorizada.
- Haga limpieza general del equipo/instalación.
- Estacione el equipo en una superficie firme y nivelada.
- Compruebe el estado y sujeción de útiles, herramientas, accesorios y si son los adecuados.
- El peso total de los equipos remolcados no debe exceder la capacidad máxima de frenado del vehículo tractor.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respete en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Cuando los equipos vayan montados sobre máquinas portantes se deberán seguir las instrucciones de éstas.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- La velocidad máxima del vehículo tractor no puede exceder la velocidad máxima más baja de los equipos remolcados.
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- No ponga en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no intente subir o bajar de la misma.
- Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
- Mantenga la máquina y sus accesos limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Suba o baje de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No salte de la máquina. Agárrese con ambas manos. No suba o baje de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- No golpee la roca con las deslizaderas ni con las barrenas para sanear la zona excavada.
- Antes de descargar materiales compruebe que no hay peligro para terceras personas.
- Si en la zona de trabajo hay riesgos de desprendimientos, debe sanearse previamente.
- Mantenga acotado el terreno circundante si existe riesgo de caída de material.
- Mantenga el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
- Preste atención en los desplazamientos sobre el terreno para evitar torceduras y lleve el calzado adecuado.
- No guarde las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
- Utilice las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos que fueron concebidas (no las guarde en los bolsillos).
- Preste especial atención a sus propios movimientos.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Compruebe que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Guarde los equipos que no esté utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
- Preste especial atención cuando se cambien o se reparen barrenas, sobre todo en el emboquille de las mismas.
- Preste atención a cualquier elemento que se esté moviendo en su zona de trabajo.
- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- No debe encontrarse nadie en el radio de acción del chorro de la manguera.
- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- Compruebe el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas, puertas y registros.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- El cambio manual de útiles y herramientas se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento, asegurándose su correcta sujeción, y retirando la llave de apriete.
- No trabaje sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.
- Use guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evite el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Evite la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.
- No abra la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Las tapas de bornes no deben estar descubiertas.
- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salga de la cabina si se encuentra dentro, o no se acerque a la máquina si se encuentra fuera.
- Asegúrese de que no existen interferencias con líneas eléctricas.
- En ambiente polvoriento debe usar mascarilla de protección.
- No tenga en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.

1.5.4.22 MINI-RETROEXCAVADORA

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la máquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Proyecciones de fragmentos o partículas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La mini-retroexcavadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día; dispondrá de bocina de marcha atrás y luz giratoria.
- La mini-retroexcavadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, frenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos.
- La mini-retroexcavadora será inspeccionada diariamente controlando el funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la máquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante.
- La conducción de la mini-retroexcavadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se procurará adaptar los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- La máxima pendiente a superar no excederá de la recomendada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, sin haber depositado antes la cuchara en el suelo y sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre la mini-retroexcavadora.
- Queda prohibido realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido.
- Queda prohibido derribar elementos que sean más altos que la retroexcavadora con la cuchara extendida.
- Se prohíbe trabajar o circular en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- Diseñar y señalizar los caminos de circulación interna de la obra.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidaran para evitar blandones y barrizales que mermen la seguridad de la circulación
- No se admitirán mini-retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Se prohíbe desplazar la retroexcavadora, si antes no se ha apoyado sobre la maquina la cuchara, en evitación de balanceos.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la máquina.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos del doble de su profundidad del borde, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

1.5.4.23 CUNETADORA

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamiento por vuelco de la máquina.
- Agentes físicos (ruido propio y ambiental y vibraciones).
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La cunetadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día, dispondrá de bocina de marcha atrás y luz giratoria.
- La cunetadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, frenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos.
- La cunetadora será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la máquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor.
- La conducción de la cunetadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, sin haber depositado antes la cuchara en el suelo y sin haber puesto el freno de mano.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el radio de acción de la máquina.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la máquina.
- No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde combustible ni trapos grasientos en la cunetadora pueden incendiarse.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágalo protegido con guantes. Recuerde que es corrosivo.
- Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite, Recuerde que el sistema hidráulico es inflamable.
- Si debe arrancar la maquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Recuerde que los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causas de chisporroteos.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.
- Durante el relleno del aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan los mandos correctamente, evitará accidentes.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad; se fatigará menos.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas. Evitará accidentes.
- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado la retroexcavadora del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.

1.5.4.24 COMPACTADOR SOBRE NEUMÁTICOS

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos y golpes por vehículos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Incendios.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se cumplirán todas y cada una de las medidas prescritas en el apartado general de máquinas para el movimiento de tierras.
- Compruebe la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.
- Extreme las precauciones al trabajar próximo a la extendedora.
- Vigile la posición del resto de los compactadores. Mantenga las distancias, y el sentido de la marcha.
- Trabajando o circulando, tenga precaución con los taludes o desniveles, por posibles vuelcos.
- Sitúe los espejos convenientemente.
- Los conductores de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.
- A los conductores de los rodillos vibrantes se les hará entrega de normativa preventiva al respecto.
- Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante.
- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.
- Para evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado, el encargado controlará que esté dotado de cabina antivuelco. Prohibirá el trabajo a aquellos que no estén dotados de esta protección.
- Para evitar los riesgos de atrapamientos y quemaduras, está prohibido realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha. El encargado controlará el cumplimiento de esta prohibición.
- Ante el riesgo de distensión muscular, se prevé que el asiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El encargado verá el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a las máquinas que no lo posean o presenten deterioros

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Para evitar el riesgo de atropello de trabajadores por merma del campo visual del conductor, está previsto que el encargado controlará que no permanezca ningún trabajador en un entorno inferior a 5 m alrededor del rodillo vibrante autopropulsado. Además estará dotado de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.
- Para evitar el riesgo intolerable de máquina circulando fuera de control, está previsto que los rodillos vibrantes que se van a utilizar a utilizar en esta obra estén dotados de doble servofreno de seguridad.
- Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará caídas y lesiones. No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.
- No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y eso es un accidente grave. En cualquier caso, considere que puede ser atrapado por los rodillos una vez en el suelo.
- No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso a la cabina del rodillo vibrante a personas ajenas y nunca les permita su conducción. Pueden accidentarse o provocar accidentes.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto, a continuación, realice las operaciones de servicio que se requieren.

1.5.4.25 PISONES MECÁNICOS-APISONADORA MANUAL

RIESGOS

- Sobreesfuerzo.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Choques contra objetos inmóviles

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. De esta forma se evitan accidentes.
- Guiar el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producir lesiones.
- No dejar el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.
- El personal que deba manejar los pisonos mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

1.5.4.26 TRACTOR CON ACCESORIOS

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento
- Exposición a contactos eléctricos
- Explosiones.
- Incendios.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El tractor estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- El tractor estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- El tractor será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor del tractor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
- La conducción del tractor sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con el tractor se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- La máxima pendiente a superar con el tren de rodaje de neumáticos será del 20 % en terrenos húmedos y del 30 % en terrenos secos.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Queda prohibido transportar a personas sobre el tractor.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- No se admitirán tractores desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos del tractor, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Medidas preventivas del accesorio desbrozador
- Queda prohibido quitar cualquier carcasa protectora.
- Cualquier reparación de las cuchillas se realizará con el tractor parado o desconectado de la toma de fuerza.
- Se tendrá especial cuidado del recorrido del aparato desbrozador y de los operarios que puedan estar en su radio de acción.
- Vigile los circuitos hidráulicos en previsión de fugas por mangueras y conexiones.
- Medidas preventivas del accesorio picador:
 - Si su accionamiento es por la toma de fuerza, se tendrá especial cuidado que ésta tenga las preceptivas protecciones.
 - Se utilizarán las debidas protecciones individuales; protectores auditivos, gafas o pantalla antiproyecciones.
 - Está terminante prohibido utilizar vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse al material vegetales antes del picado.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- No introducir la mano dentro de la campana de recepción del material. Ayudarse de cualquier elemento auxiliar (palos, ramas, etc.) para empujar si es necesario el material en la picadora.
- No realice ninguna reparación con la picadora en marcha.
- No inutilice ningún elemento de parada de emergencia.
- Vigile los circuitos hidráulicos en previsión de fugas por mangueras y conexiones.

1.5.4.27 RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos y golpes por vehículos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Incendios.
- Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado, el encargado controlará que esté dotado de cabina antivuelco. Prohibirá el trabajo a aquellos que no estén dotados de esta protección.
- Para evitar los riesgos de atrapamientos y quemaduras, está prohibido realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha. El encargado controlará el cumplimiento de esta prohibición.
- Ante el riesgo de distensión muscular, se prevé que el asiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El encargado verá el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a las máquinas que no lo posean o presenten deterioros

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Para evitar el riesgo de atropello de trabajadores por merma del campo visual del conductor, está previsto que el encargado controlará que no permanezca ningún trabajador en un entorno inferior a 5 m alrededor del rodillo vibrante autopropulsado. Además estará dotado de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.
- Para evitar el riesgo intolerable de máquina circulando fuera de control, está previsto que los rodillos vibrantes que se van a utilizar a utilizar en esta obra estén dotados de doble servofreno de seguridad.
- Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará caídas y lesiones. No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.
- No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y eso es un accidente grave. En cualquier caso, considere que puede ser atrapado por los rodillos una vez en el suelo.
- No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso a la cabina del rodillo vibrante a personas ajenas y nunca les permita su conducción. Pueden accidentarse o provocar accidentes.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto, a continuación, realice las operaciones de servicio que se requieren.

1.5.4.28 CAMIÓN DE TRANSPORTE

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos y golpes por vehículos

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa.
- Las operaciones de carga y descarga de los camiones se efectuarán en los lugares señalados.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos trabajadores mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensando los pesos de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.

1.5.4.29 CAMIÓN BASCULANTE

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre maquinaria u objetos.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Atrapamiento
- Exposición a contactos eléctricos
- Atropellos y golpes y choques con/por vehículos.
- Accidentes de tránsito.
- Explosiones.
- Incendios.
- Golpes y contactos con elementos móviles

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se aplicarán todas las establecidas para los vehículos de carga en general.
- Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga.
- No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1 metro, garantizado ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.
- Al efectuar reparaciones con el basculante levantado, deberán utilizarse mecanismos que impidan su desbloqueo: puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc., que impidan con la caída de la misma el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.
- Al bascular en vertederos, deberán siempre colocarse unos topes o cuñas que limiten el recorrido marcha atrás. Así mismo, para esta operación debe estar aplicado el freno de estacionamiento.
- Al efectuarse las operaciones de carga, en todos los vehículos dotados de visera protectora, el conductor del vehículo deberá permanecer dentro de la cabina. En todos los vehículos no dotados de esta protección, el conductor permanecerá fuera a distancia conveniente que impida el riesgo de caída de materiales.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Durante el vertido de camiones basculante ninguna persona puede permanecer a los lados del camión, siempre delante o detrás del camión.
- Después de efectuar la descarga y antes del inicio de la marcha será imprescindible bajar el basculante. Esto evita la avería de las botellas y el choque con elementos de altura reducida, origen de gran número de accidentes.
- A fin de evitar atropellos en las maniobras de marcha atrás todas estas máquinas deberán estar dotadas de luz y bocina para esa marcha.
- Durante los trabajos de carga y descarga no deberán permanecer personas próximas a las máquinas para evitar el riesgo de atropello o aplastamiento.
- Se elegirá el camión adecuado a la carga a transportar y el número de ellos. Se dará siempre paso a la unidad cargada y efectuar los trabajos en la posición adecuada: para palas de chasis rígido y palas de cadenas, su eje debe formar 150º con el frente donde trabaja la máquina.
- Se prestará atención especial al tipo y uso de neumáticos. Si el camión ha de someterse a paradas o limitaciones de velocidad, se debe utilizar neumáticos tipo radial calculando el índice de Tm/km/h, esto permite disminuir el calentamiento de los mismos.
- Para evitar los riesgos por fatiga o rotura de la suspensión, las cajas se cargarán de manera uniforme repartida evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga. Queda expresamente prohibido encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
- Para evitar riesgos de vuelco del camión o de vertido de la carga sin control se vigilará que no se realicen vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
- Para evitar el riesgo de polvo ambiental la carga se regará superficialmente con agua, al igual que los caminos de circulación interna de la obra.
- Para prevenir los riesgos por sobrecarga, se prohíbe expresamente cargar los caminos dumper por encima de la carga máxima marcada por el fabricante.
- En todos los trabajos, el conductor deberá estar cualificado y dotado de medios de protección personal. En particular casco y calzado antideslizante.

1.5.4.30 DUMPER PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre maquinaria u objetos.
- Atrapamiento
- Exposición a contactos eléctricos
- Atropellos y golpes y choques con/por vehículos.
- Accidentes de tránsito.
- Explosiones.
- Incendios.
- Golpes y contactos con elementos móviles.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El dúmper, deberá estar en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial del vehículo al día.
- La conducción del dúmper sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- En caso de ser estacionado un dúmper en pendiente además del uso del freno de mano serán obligatorios los calzos de inmovilización de ruedas.
- La circulación y la carga y la descarga se realizará por y en los lugares indicados.
- En las maniobras de carga y descarga de material el dúmper estará con el freno de mano en situación de frenado; si esta labor se realiza en terrenos inclinados además será obligatorio el uso de calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las cargas se repartirán sobre la caja, con suavidad evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensado los peso, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 %.
- Respetar las distancias de seguridad respecto a las zanjas o excavaciones, informándose previamente de la situación de las mismas.
- Respetar las distancias de seguridad respecto a los tendidos eléctricos que atraviesen las zonas de trabajo.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las maniobras de aproximación a la cargadora o a la zona de descarga, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en un rampa, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- No permanecerá nadie en las proximidades del dúmper, en el momento de realizar éste maniobras.
- Si el dúmper dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste.
- Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.
- Haga sonar la bocina antes de iniciar la marcha.
- Cuando circule marcha atrás avise acústicamente.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras contra talud, según convenga.
- Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, compruebe la eficacia de los frenos.
- Extreme las precauciones en las pistas deficientes.
- Con arena o material granular vigile la posible pérdida de carga en el transporte.

1.5.4.31 CAMIÓN DE RIEGO-CUBA DE RIEGO

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Pisada sobre objetos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento
- Atropellos y golpes por vehículos
- Choques contra objetos móviles
- Choque contra objetos inmóviles
- Exposición a contactos eléctricos.
- Explosiones.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Incendios.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El tractor estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- El tractor estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- El tractor será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor del tractor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
- La conducción del tractor sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con el tractor se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre el tractor.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- No se admitirán tractores desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos del tractor, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- El eje de transmisión de fuerza estará protegido con la carcasa obligatoria.
- El equipo de riego estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día. Del mismo modo dispondrá de marcado CE.
- El tractor será inspeccionado periódicamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado
- Tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Se guardará la distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- Queda totalmente prohibido transportar a personas sobre el tractor o en el interior de la cabina. Del mismo modo, también queda prohibido transportar personas sobre la cuba de riego.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohíbe fumar durante la carga de combustible.
- El conductor debe conocer el plan de circulación de la obra, respetará todas las normas del código de circulación y en todo momento la señalización
- El tractor estará provisto de extintor y botiquín primeros auxilios.
- Los responsables de la obra coordinarán y dirigirán las operaciones de riego estableciendo los puntos que en cada caso resulten necesarios en función del estado de las zonas de paso o de trabajo, de los equipos que deban transitar por ellas, etc.
- Los recursos preventivos de cada tajo coordinarán las maniobras que realicen cada uno de los equipos con el fin de evitar interferencias entre los mismos (choques, atropellos, etc.), y prohibirán la presencia de trabajadores en la zona de influencia del equipo de riego.

1.5.4.32 TRACTOR DE RIEGO

RIESGOS

- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El tractor estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- El tractor estará dotado de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos, y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- El tractor será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor del tractor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
- La conducción del tractor sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con el tractor se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre el tractor.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- No se admitirán tractores desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos del tractor, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- El eje de transmisión de fuerza estará protegido con la carcasa obligatoria.

1.5.4.33 CAMIÓN GRÚA – GRÚA CARGADORA.

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- El gancho (o el doble gancho) del camión grúa estará dotado de pestillo (o pestillos) de seguridad en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Durante el funcionamiento del camión grúa para la carga o descarga de material, los movimientos serán dirigidos en todo momento por un responsable o jefe de maniobras.
- Asegúrese de que las patas de apoyo se asientan sobre un terreno muy firme. En caso contrario ponga debajo de ellas tabloncillos gruesos o chapas metálicas para asegurar la estabilidad de la máquina. No apoye nunca las patas en el borde de una zanja o un terraplén. Nunca se maniobrarán los gatos cuando la grúa se encuentre cargada.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista con formación adecuada y suficiente, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas. Idénticos niveles de formación dispondrá el trabajador responsable del estrobo de las cargas objeto de izado.
- Se designará un jefe de maniobras responsable de su dirección y supervisión.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción en torno a la grúa en prevención de accidentes.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, para evitar el vuelco.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias que puedan afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar las cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Los elementos de sujeción de la carga (eslingas, ganchos, grilletes, etc.) tendrán suficiente capacidad para soportar las cargas a manipular y deberán estar en perfectas condiciones de conservación.
- Se emplearán accesorios de elevación específicos para cada carga, que será elevada desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado que lo capacite para realizar estas operaciones.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evite pasar el brazo de la grúa con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.
- Póngalo en la posición de viaje.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, la presión y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida.
- Antes de izar una carga compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Los camiones grúa se emplearán para los fines con que inicialmente se conciben, es decir, la carga y descarga de materiales sin que ésta en ningún caso implique desplazamiento de aquélla en el espacio. En caso de que el manual de instrucciones del fabricante lo permitiera, y se pudieran desplazar cargas en el espacio, los camiones grúa se emplearán conforme a lo indicado en el manual de uso correspondiente y el R.D. 837/2003, existiendo entonces nombramiento de jefe de maniobras, personal de estrobado y señalización, etc.
- Todos los equipos verificarán lo establecido en los RR.DD. 1215/97 y 1435/92.

1.5.4.34 GRÚA MÓVIL AUTOPROPULSADA

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se cumplirá lo establecido en el R.D. 837/2003, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria “MIE-AEM-4” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Las grúas autopropulsadas a utilizar en esta obra tendrán al día el libro de mantenimiento.
- El gancho (o el doble gancho) de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- El operario que manipule la grúa deberá estar en posesión del documento que le faculte para ello.
- Ubíquese para realizar su trabajo en el lugar o zona que se le señale.
- Una persona competente comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.
- Se dispondrá en obra de una partida de tablonos de 9 cm de espesor (o placas de palastro), para ser utilizadas como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
- Las maniobras de carga (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas. Su dirección y supervisión serán responsabilidad del jefe de maniobras que previamente haya designado la empresa usuaria.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada en función de la longitud en servicio del brazo y cualquier otro factor que pudiera determinar el citado parámetro.
- Los gruísta deben estar en posesión del carné de operador de grúa móvil autopropulsada y del documento acreditativo de que los conductores de las grúas poseen la formación necesaria.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista. Al igual que el jefe de maniobras, los trabajadores responsables de las labores de estrobo y señalización dispondrán de formación adecuada y específica para el desempeño de dichas labores.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas o realizar tirones sesgados, por ser una maniobra insegura.
- No se utilizarán nunca para transporte de personas.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción de la grúa autopropulsada en prevención de accidentes.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos bajo el radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.
- Se evitará pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No se dará marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Se comprobarán periódicamente los elementos de izado.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Cuando el viento sea superior a lo indicado por el fabricante en las instrucciones de uso, se suspenderán las maniobras.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra", cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo cargas suspendidas.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión del brazo. No sobrepase el límite marcado en la tabla.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Puede provocar accidentes.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Asegúrese que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.
- Las patas de la grúa deberán estar apoyadas en un terreno estable. De igual forma, las grúas autopropulsadas no se asentarán sobre terrenos inestables o en las inmediaciones de excavaciones (taludes, zanjas, etc.) o cortes en el terreno.
- Se cumplirá lo establecido en el R.D 837/2003.
- Todos los equipos verificarán lo establecido en los RR.DD. 1215/97 y 1435/92.

1.5.4.35 CARRETILLA ELEVADORA

En la obra, únicamente podrán utilizarse carretillas elevadoras todoterreno, para uso sobre terreno natural.

RIESGOS

- Atropellos.
- Caída de cargas suspendidas.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Está terminantemente prohibido sobrecargar la máquina, circular con la carga elevada, efectuar giros a velocidad elevada, frenar bruscamente, y transportar personas.
- Inclinar el pórtico hacia atrás durante el transporte de las cargas.
- Cuando efectúe maniobras de elevación, la máquina deberá estar nivelada.
- No sobrecargue la máquina ni manipule cargas que desplacen el centro de gravedad de la misma más allá de lo previsto. En ningún caso se rebasará la capacidad de carga máxima del equipo. Las maniobras se harán con suavidad, en especial los cambios de dirección en terreno deslizante.
- Antes de manipular cargas de un camión o remolque, asegúrese de que éste se encuentra frenado y situado adecuadamente.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- No manipule cargas inestables, sueltas o de dimensiones desproporcionadas para la carretilla. Además, adopte toda clase de precauciones para evitar golpes en el entorno y otros posibles accidentes.
- Con la carga elevada, incline el mástil hacia adelante únicamente para retirar la carga. Para retirar la carga, incline el mástil justo lo necesario para estabilizar la carga sobre las horquillas. En ambos casos accione el mando de inclinación con suavidad.
- Circule con la carga elevada en posición baja (aproximadamente a 40 cm del suelo).
- La velocidad de la máquina debe adecuarse en todo momento a las condiciones de trabajo y al área de evolución. Al circular, no pise objetos que puedan poner en peligro la estabilidad de la máquina.
- Se deberá tener una buena visibilidad del camino a seguir. Si la carga lo impide, circule marcha atrás extremando las precauciones.
- El equipo deberá circular en todo momento con los dispositivos de señalización, tanto acústica como luminosa, accionados con el objeto de prevenir posibles atropellos o golpes.
- No se permitirá la presencia de operarios en el radio de acción de la máquina, con el objeto de prevenir posibles golpes o atropellos.
- El empleo de este equipo se realizará conforme a las instrucciones del fabricante y siempre por personal debidamente formado y autorizado.
- Se debe comprobar si la resistencia del suelo sobre el que circula es suficiente para el peso de la carretilla cargada.
- Repostar combustible solamente con el motor parado, tener cuidado en el llenado y evitar derrames. No fume durante esta operación.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- Compruebe que no existe ninguna pérdida de combustible, existe riesgo de incendio si alguna fuga se pone en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.
- No compruebe nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas, los gases desprendidos por la misma son explosivos.
- No arranque nunca la máquina con éter o cualquier líquido volátil.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- No introduzca ninguna parte de su cuerpo en el mástil de elevación o entre éste y la carretilla. Ponga mucha atención a evitar los puntos peligrosos de los accesorios, aristas vivas, zonas de presión movimientos giratorios y de extensión.
- No permita que ninguna persona permanezca o pase debajo de las horquillas elevadas, tanto en carga como en vacío.

1.5.4.36 MANIPULADOR TELESCÓPICO

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Únicamente se utilizarán los manipuladores con equipos intercambiables autorizados por los fabricantes y según las condiciones de uso descritas por estos.
- La máquina telescópica estará dotado de rotativo luminoso y dispositivo acústico de marcha atrás y se harán uso del mismo.
- Antes de manipular cargas se comprobará que la máquina esté correctamente nivelada.
- En proximidades de zanjas será necesario extremar las precauciones para evitar vuelcos. Se guardará una distancia mínima de seguridad al borde de la excavación de 2 metros.
- Está prohibido permanecer en el radio de acción de la máquina.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- La zona de trabajo de la máquina estará señalizada y delimitada.
- El uso de estas máquinas solo estará permitido a personal especializado y formado en el manejo de las mismas. Debe haber superado las pruebas de aptitud médica preceptivas por la legislación vigente.
- No circular al bies en una pendiente ya que existe peligro de vuelco; se debe seguir la línea de mayor pendiente.
- Dotar a la máquina de avisador acústico y luminoso de marcha atrás.
- Cuando se izan piezas que no tengan un punto diseñado para ser colgadas se utilizarán elementos auxiliares como eslingas.
- La elevación, giro o descenso de cargas importantes, deberá realizarse lentamente sin sacudidas bruscas.
- Se comprobará que los elementos auxiliares utilizados en el izado de cargas tengan una capacidad de carga suficiente.
- En caso de que la máquina entre en contacto con una línea de alta tensión, el operario permanecerá en la cabina hasta que se produzca el corte de tensión en la línea. Si la situación obligase al abandono de la cabina, el operario abandonará la cabina de un salto con los pies juntos y lo más alejado de la máquina.
- Se seguirán todas las instrucciones recogidas en el manual de mantenimiento de la máquina (revisiones y plazos, tipo de aceite, etc.).
- En las operaciones de mantenimiento la máquina permanecerá parada.
- Las operaciones de izado de cargas con la máquina se interrumpirán cuando la velocidad del viento produzca oscilaciones en la carga que no permitan controlar adecuadamente la maniobra.
- No se puede transportar pasajeros a no ser que la máquina esté adaptada para ello.
- No se puede utilizar como ascensor para trabajadores, salvo en aquellos casos en los que exista una plataforma diseñada y certificada para tal fin, firmemente asentada sobre las horquillas, con protección lateral.
- Estará severamente prohibido transportar personas en la pala (o cualquier otro medio auxiliar acoplado al brazo de la máquina) o izarlas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Todas las máquinas deberán disponer de un extintor de polvo ABC de eficacia 21A-113B.
- Estará prohibido bajarse de la máquina sin dejarla frenada, subir o bajar a la máquina si está en marcha y efectuar cualquier operación de engrase, mantenimiento, etc., con la máquina en marcha.

1.5.4.37 PLATAFORMA TELESCÓPICA ARTICULADA AUTOPROPULSADA

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En todo momento se garantizará la estabilidad de la cesta telescópica y nunca se sobrepasará la carga máxima fijada por el fabricante. Dicha carga deberá estar reflejada en la cesta.
- Nivelar perfectamente la plataforma utilizando siempre los estabilizadores cuando existan.
- En estos supuestos no se deberá elevar la plataforma a menos que la base y las patas estén correctamente instaladas y los puntos de apoyo fijados en la base.
- No mover la máquina cuando la plataforma esté elevada salvo que esté específicamente diseñada para ello.
- No alargar el alcance de la máquina con medios auxiliares. En particular, no situar escaleras ni andamios en la plataforma o apoyados en ninguna parte de la máquina.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- No alterar ni desconectar componentes de la máquina que puedan afectar su estabilidad
- y/o seguridad. En particular, no reemplazar piezas importantes para la estabilidad por otras de peso y especificaciones distintas. Use solamente piezas de recambio autorizadas por el fabricante.
- No sentarse, ponerse de pie o montarse en las barandillas de la cesta. Mantener en todo momento una posición segura en la base de la plataforma. No salir de la plataforma cuando ésta se encuentre elevada salvo que se trate de una circunstancia excepcional y debidamente justificada por acceder a otro punto de trabajo el cual se desarrolla mediante otras medidas de protección colectiva o individual.
- No subir o bajar de la plataforma con esta en movimiento. No trepar nunca por los dispositivos de elevación.
- Cuando se trabaje en altura, cuidar de mantener las distancias de seguridad con respecto de las redes eléctricas de acuerdo con las regulaciones existentes.
- Tener cuidado con los riesgos de choque en particular cuando se tienen las manos en las barandillas de la cesta.
- Se prohibirán trabajos debajo de las plataformas, así como en zonas situadas por encima de las mismas, mientras se trabaje en ellas. En el suelo, la zona que queda bajo la máquina y sus inmediaciones, se acotará para impedir el tránsito, con el fin de evitar la posible caída de objetos y materiales sobre las personas.
- No bajar la plataforma a menos que el área de debajo se encuentre despejada de personal y objetos.
- Vigilar y suprimir cualquier obstáculo que impida el desplazamiento o elevación, dejando espacio libre sobre la cabeza.
- Manipular con suavidad y evitar los desplazamientos con exceso de velocidad.
- No dejar nunca la máquina desatendida o con la llave puesta para asegurarse de que no haya un uso no autorizado.
- Evitar el uso de plataformas con motor de combustión en lugares cerrados salvo que estén bien ventilados.
- El uso de la máquina deberá quedar reservado al personal debidamente autorizado y cualificado.
- Utilización y conservación conforme instrucciones del fabricante.

1.5.4.38 PLATAFORMA ELEVADORA DE PERSONAL

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La plataforma elevadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- La plataforma elevadora estará dotada de extintor timbrado y con las revisiones al día
- La plataforma elevadora será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, transmisiones y ruedas.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la plataforma elevadora en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la plataforma elevadora parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- La conducción de la plataforma elevadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo y autorizado por la empresa, mediante documento acreditativo.
- Queda expresamente prohibido hacer desplazamientos de la maquinaria con personal en la plataforma de trabajo.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Antes de efectuar cualquier desplazamiento se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la maquinaria y se hará sonar el claxon.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria.
- Las maniobras en las cercanías de zanjas, bordes de taludes y en general toda alteración significativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la plataforma elevadora será supervisada por personal responsable.
- Se comprobará que no existen en las inmediaciones líneas aéreas, en caso de necesidad se colocarán barreras o pórticos que eviten el acercamiento a la línea.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante en función de la extensión del brazo.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno a la plataforma elevadora.
- Se deberá tener en cuenta lo estipulado en el Manual del fabricante a la hora de decidir se el operario que realice sus labores en la plataforma elevadora deberá asir su arnés de seguridad a la plataforma elevadora.
- Las plataformas de trabajo poseerán protecciones de borde. Está prohibido eliminar alguna de las protecciones. Si en algún caso excepcional y puntual se emplea la plataforma de trabajo como acceso deberá justificarse y disponer el sistema a emplear para eliminar el riesgo de caída a distinto nivel durante el desembarco (como arnés con doble cabo, calculo Justificativo de los anclajes,...).
- Está prohibido subirse a las barandillas, así como colocar elementos encima de la plataforma para ganar altura.
- Antes del comienzo del trabajo el conductor deberá conocer las normas de la máquina y sus instrucciones.
- Antes de cada jornada se comprobarán los niveles de batería, partes móviles, neumáticos, controles y mandos.
- Se examinará el estado del terreno y se adecuará el terreno que esté en malas condiciones, y en caso necesario se utilizarán sistemas estabilizadores.
- El operario transportado se mantendrá inmóvil durante el movimiento de elevación hasta llegar al punto de trabajo, donde utilizará el mecanismo de inmovilización de la cesta.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- En la plataforma existirá una placa donde se indique la carga máxima admisible, la cual no se debe sobrepasar.
- Dispondrá de los dispositivos de seguridad antivuelco, los cuales no podrán ser anulados en ningún caso por los trabajadores.
- Los caminos por los que se mueva no deberán tener pendientes, obstáculos, socavones u otros impedimentos. Se dejará el suficiente espacio sobre la cabeza en el punto donde vaya a ubicarse definitivamente.
- Durante la traslación no se puede subir o bajar.
- Para el traslado de la maquinaria por sí sola (transporte en trayectos cortos, dentro de la obra) existirá un trabajador fuera de la maquina donde indique las maniobras al conductor de la máquina y pueda advertir de la aproximación de la maquina a otros trabajadores de la obra.
- El desembarco de la plataforma elevadora se realizará según las instrucciones marcadas por el fabricante.

1.5.4.39 CAMIÓN CUBA HORMIGONERA

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones
- Incendios
- Atropellos y golpes por vehículos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios.
- Los elementos tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc. Deberán pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada.
- Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.
- El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.
- Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.
- Los asientos en la cabina deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, deben tener respaldo y un apoyo para los pies, y por otra parte, ser cómodos.
- Los camiones deben llevar un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con capacidad mínima de 5 kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
- Para desplegar la canaleta se deberán quitar los tornillos de bloqueo, haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las cadenas en el momento del despliegue. Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma, para evitar cualquier tipo de golpes.
- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante, y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia en terrenos con mucha pendiente, resbaladizos, blandos o que entrañen otros peligros. No se debe bajar del camión a menos que esté parado el vehículo y haya suficiente espacio para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior...
- Al finalizar el servicio, y antes de dejar el camión hormigonera, el conductor deberá poner el freno de mano, engranar una marcha corta, y en caso necesario, bloquear las ruedas mediante calzos.
- La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma.
- La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
- Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen la distancia límite de aproximación que se fijen en el Plan de Seguridad y Salud.
- Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco, guantes de goma o PVC., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo y hay un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 %, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.
- En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

1.5.4.40 CAMIÓN BOMBA DE BRAZO ARTICULADO PARA VERTIDO DE HORMIGÓN

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Incendios
- Atropellos y golpes por vehículos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- A la recepción de esta máquina en obra, se comprobará que posee los dispositivos de seguridad en perfectas condiciones de funcionamiento. Queda expresamente prohibida la cesta en funcionamiento de una bomba para hormigón con los componentes de seguridad alterados o en mal estado de conservación o de respuesta.
- Para evitar los riesgos por atoramiento de los hormigones, está previsto que el encargado controle que la bomba de hormigonado sólo se utilice para el bombeo de hormigón según el “cono de plasticidad del hormigón” recomendado por el fabricante, en función de la distancia de transporte.
- Ante los riesgos por mal uso de la máquina, el encargado controlará que el brazo de elevación de la manguera se use en exclusiva para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño; es decir, sólo para transportar el hormigón a través de sus tuberías.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se comprobará que las ruedas del mismo están bloqueadas mediante calzos.
- Para evitar los riesgos de reventón de tubería y sus daños se realizarán las siguientes maniobras y precauciones:
- Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos de impulsión y antes de hormigonar de nuevo se lubricarán las tuberías bombeando masas de mortero de dosificación pobre, para posteriormente bombear el hormigón con la dosificación requerida.
- Se eliminarán los “tapones de hormigón” en el interior de la tubería antes de proceder a desmontarla.
- Se prohibirá introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total. En caso de detención de la bola se paralizará la máquina.
- Para evitar las caídas de los trabajadores de guía de la manguera de vertido, el encargado controlará que es manejada por un mínimo de dos personas; explicará a los trabajadores, que la manguera de salida conserva el resto de la fuerza residual de la acción de bombeo y la de la sobrepresión del paso del hormigón hacia el vertido; esta fuerza puede dominar la fuerza del operario de guía y hacerle caer.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Antes de verter en hormigón en la tolva se comprobará que está instalada la parrilla.
- Se evitará rigurosamente tocar con las manos la tolva o el tubo oscilante con la máquina en marcha.
- Para evitar el riesgo de la caída de los trabajadores por movimientos inesperados de la manguera originados en el comienzo del bombeo y su cese, está previsto el uso de una sirena con el siguiente código de mensajes:
 - Un toque largo: “comienza el bombeo”.
 - Tres toques cortos: “concluye el bombeo”.
- La salida de la “pelota de limpieza” del circuito, se realiza por proyección violenta. Para evitar el riesgo de golpes está previsto usar la red de detención de la proyección de la pelota. Los trabajadores se alejarán del radio de acción de su posible trayectoria.
- Para evitar posibles proyecciones de partículas a los ojos durante el hormigonado es necesario el uso de gafas antiproyecciones.
- Al personal encargado del manejo de la bomba hormigón se le hará entrega de la siguiente normativa de prevención:
 - Para bombear sitúe el camión perfectamente nivelado, usando para ello los gatos estabilizadores sobre terreno firme.
 - Al hormigonar tenga cuidado con los desplazamientos del manguerón. Puede golpear al personal del tajo.
 - Ancle debidamente los tramos de tubería antes de iniciar de nuevo la marcha.
 - En los desplazamientos cuide la estabilidad del camión y extreme la precaución respecto a gálibos.

1.5.4.41 FRESADORA

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones.
- Incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La fresadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- La fresadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, cabina de seguridad antivuelco y antiimpactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- La fresadora será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la maquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la maquinaria parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- El conductor, antes de abandonar la cabina para proceder al cambio de picas en el tambor, dejará el motor parado, extraerá la llave de contacto y accionará los mecanismos de bloqueo para impedir una puesta en marcha fortuita.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la maquinaria.
- No se liberarán los frenos de la maquinaria en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- Para subir y bajar a la maquinaria se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos a tal fin.
- La subida y bajada a la maquinaria se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Limpiar el calzado de barro o de grava antes de subir a la cabina.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la maquinaria se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- Adaptar los desplazamientos de la maquinaria al tráfico de la obra.
- La máxima pendiente a superar será la recomendada por el fabricante.
- El conductor deberá guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria.
- Las maniobras en las cercanías de zanjas, bordes de taludes y en general toda alteración significativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria será supervisada por personal responsable.
- Queda prohibido que los conductores abandonen la maquinaria con el motor en marcha y sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre la maquinaria.
- Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la maquinaria si el mismo se observa reducido.

1.5.4.42 BARREDORA

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones e incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS

- No trabajar en pendientes excesivas
- Utilizar los peldaños antideslizantes, los pasamanos y los escalones para subir o bajar de la barredora
- Mantener limpios los peldaños antideslizantes
- Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina
- No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha
- Cuidado al conectar y desconectar los enchufes rápidos. El líquido hidráulico, los tubos, racores y enchufes rápidos pueden calentarse al funcionar la máquina.
- Se prohíbe trabajar en el radio de acción de la máquina.
- Utilización

1.5.4.43 EXTENDEDORA PRODUCTOS BITUMINOSOS

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones.
- Incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El maquinista tendrá en todo momento a su disposición la norma de uso y mantenimiento de la máquina
- El personal no debe llevar ropa holgada, cabellos largos, joyas, anillos, etc. para evitar atrapamientos
- La señalización colocada en la máquina estará limpia y será perfectamente legible
- El manejo de la máquina quedará limitado al personal encargado al respecto
- Queda prohibido el manejo de la máquina sin los elementos de seguridad: resguardos, parada de emergencia, etc.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- El mantenimiento y reparación de la máquina se hará por personal especializado
- Antes de poner en marcha la máquina hay que comprobar la ausencia de personas alrededor de la misma y que puedan correr peligro
- La máquina se mantendrá a distancia suficiente de bordes de terraplenes y vaciados para evitar su vuelco al ceder el terreno
- No transitar por pendientes en sentido transversal
- El equipo de trabajo y el material de carga hay que llevarlo en todo caso cerca del suelo, especialmente al bajar pendientes
- Al abandonar la cabina el operador, la máquina debe quedar de tal forma que no pueda deslizar por si misma, ni ser usada por personal no autorizado
- No se permite la permanencia sobre la máquina a otra persona que no sea el conductor
- Durante el funcionamiento de la máquina está prohibida la permanencia de personas en el contenedor de arena, así como la manipulación con barras, palas, rastrillos, etc.
- No trabajar en pendientes excesivas
- Utilizar los peldaños antideslizantes, los pasamanos y los escalones para subir o bajar de la barredora
- Mantener limpios los peldaños antideslizantes
- Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina
- No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha
- Cuidado al conectar y desconectar los enchufes rápidos. El líquido hidráulico, los tubos, racores y enchufes rápidos pueden calentarse el funcionar la máquina.

1.5.4.4 CAMIÓN BITUMINADOR

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones.
- Incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS

- No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra sentado en el puesto de operador.
- Mantenga limpia la cabina del vehículo
- Inspeccione visualmente alrededor del vehículo y cerciórese de que no hay nadie trabajando, debajo o cerca del mismo
- Opere los controles solamente con el motor funcionando.
- No lleve a otras personas en la máquina a no ser que esté preparada para ello.
- Estacione la máquina en lugar apartado de la vía de circulación y en terreno lo más nivelado posible.
- No lleve ropas sueltas, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos, etc.
- No haga ajustes con la máquina en marcha.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Evite siempre que sea posible manipular el motor en funcionamiento, cualquier contacto puede ocasionar quemaduras.
- El sistema de refrigeración contiene álcali, evite su contacto con la piel y los ojos.
- El llenado de aceite hidráulico debe hacerse con el motor parado, abriendo lentamente la tapa del depósito.
- Antes de desmontar cualquier tubería, elimine la presión del sistema correspondiente.
- Antes de hacer ninguna operación en el tubo de escape recuerde que puede estar a elevada temperatura
- Los productos asfálticos es necesario calentarlos en mayor o menor grado, por ello es muy importante tomar las máximas precauciones con los calentadores de que dispone la máquina.
- Todos los combustibles, la mayoría de los lubricantes y algunas mezclas refrigerantes, son inflamables.
- No fume cuando este repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías o almacenen materiales inflamables.
- Evite tener trapos impregnados con grasa u otros materiales inflamables dentro de la máquina.
- Limpie los derrames de aceite o de combustibles, no permita la acumulación de materiales inflamable en la máquina.
- Suba y baje de la máquina por los lugares indicados para ello. Utilizando ambas manos y cuando la máquina esta parada.
- Siempre que baje del camión pare el motor y accione el freno de estacionamiento

1.5.4.45 TRACTOR CON DESBROZADORA

RIESGOS

- Vuelco del tractor.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Cortes por y contra objetos y materiales.
- Golpes con o contra objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento.
- Incendio.
- Causados por los seres vivos.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos (mantenimiento).
- Polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El conductor del tractor sobre cadenas será una persona formada e instruida en el manejo de la máquina y estará autorizada por la empresa para el mismo.
- El conductor poseerá, conocerá y cumplirá el contenido del manual de instrucciones del fabricante de la máquina.
- El conductor utilizará la ropa de trabajo adecuada y ajustada al cuerpo. No deberá portar cadenas, colgantes, pulseras, anillos, ni demás objetos personales que puedan ser origen de accidente.
- El conductor es responsable de las situaciones de riesgo que genera para sí y sus compañeros. Durante la jornada de trabajo evitará la ingestión de medicamentos y de bebidas alcohólicas, ya que pueden producir somnolencia o reacciones descontroladas.
- Se entregará a los conductores que deban manejar este tipo de máquinas las normas y exigencias de seguridad correspondientes a su puesto de trabajo.
- Para subir o bajar del tractor deberá utilizar los peldaños y asideros dispuestos en la máquina para tal menester.
- No se accederá a la máquina encaramándose a través de las cadenas.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Con el equipo en funcionamiento no se permitirá que accedan al mismo más ocupantes que los previstos por su fabricante a través del manual de instrucciones correspondiente.
- Se subirá y bajará de cara a la máquina.
- No se harán “ajustes” con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.
- No se permitirá el acceso al tractor a personas ajenas a la máquina y a las no autorizadas.
- No se trabajará con el tractor en situación de avería, aunque sea con fallos esporádicos. Primero se reparará y luego se reanudará el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, se parará el motor, se pondrá el freno de mano y se bloqueará la máquina.
- Mantener limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Se esperará a que baje la temperatura y se operará posteriormente.
- Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si deben ser manipularlos, no fumar, ni acercarse al fuego.
- Si debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad contra agentes químicos corrosivos.
- Si se precisa manipular el sistema eléctrico, desconectar la máquina y extraer primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, se deben vaciar y limpiar de aceite, ya que algunos aceites son inflamables.
- Si se arranca el tractor mediante la batería de otra máquina, se tomarán precauciones para evitar el chisporroteo de los cables. Recuérdese que los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de una chispa.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, comprobar que los mandos funcionan correctamente.
- No deberá olvidar ajustar el asiento del conductor con el objeto de alcanzar los controles con facilidad, resultando así el trabajo más agradable.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Las operaciones de control sobre el buen funcionamiento de los mandos se realizarán con marchas sumamente lentas.
- No se admitirán en la obra tractores desprovistos de cabinas de seguridad. Estas serán del modelo diseñado por el fabricante o autorizado por él.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Los tractores estarán dotados de botiquín portátil de primeros auxilios, los cuales se ubicarán en lugares resguardados dentro de la máquina para que se conserven adecuadamente.
- Cuando los conductores se bajen del tractor, lo harán con el motor parado.
- Se prohíbe encaramarse al tractor cuando éste se encuentre en movimiento.
- El tractor vendrá equipado con medios de señalización acústicos y luminosos. Durante el transcurso de los trabajos, se hará uso de la referida señalización.
- Se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de los equipos en movimiento.
- Se prohíbe estacionar el tractor en zonas de influencia de taludes y barrancos.
- Se prohíbe realizar trabajos en áreas próximas a los equipos de desbroce cuando estos se encuentren funcionando.
- No se desplazará el tractor a través de pendientes mayores a las establecidas en el manual de instrucciones del fabricante.
- Se señalarán mediante balizamiento los bordes de los taludes a una distancia que garantice la seguridad de la máquina.
- Antes de iniciarse los trabajos con tractor al pie de taludes o bermas, se inspeccionarán aquellos materiales inestables (árboles, arbustos, rocas), que pudieran desprenderse de modo accidental sobre el tajo. Una vez saneada la zona, se iniciarán los trabajos con la máquina.

Normas de seguridad del tractor con Desbrozadora

- El conductor del tractor que porta la desbrozadora conocerá el manual de seguridad y el de instrucciones que elabora el fabricante. Además, conocerá igualmente los riesgos propios del equipo y estará autorizado por la empresa para su manejo.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Al conductor se le hará entrega de estas normas y de las exigencias de seguridad establecidas, quedando constancia de ello por escrito.
- El conductor es la persona responsable de controlar las situaciones de riesgo que genera para sí o para sus compañeros. Así, durante la jornada de trabajo evitará la ingestión de medicamentos y de bebidas alcohólicas, pues pueden producir somnolencia o provocar reacciones descontroladas.
- Usar la desbrozadora sólo con la transmisión de cardán original y adecuado en cuanto a su longitud, las dimensiones y los dispositivos de seguridad y protección. Usar la transmisión de cardán y los dispositivos de seguridad sólo para el uso para el cual han sido destinados.
- Antes de empezar a trabajar, controlar que todas las protecciones de la transmisión, del tractor y de la maquina se encuentran presentes y funcionan perfectamente. Si faltan piezas o éstas están dañadas, se tienen que cambiar o instalar correctamente antes de utilizar la transmisión.
- Antes de empezar a trabajar, controlar que la transmisión esté correctamente sujeta al tractor y a la máquina.
- Será obligatorio para el operador del equipo de desbroce, el uso de los equipos de protección individual durante el trabajo previstos en este documento, que le serán facilitados al efecto.
- No llevar prendas de vestir con cinturones, solapas o partes que puedan engancharse a los órganos en movimiento, ya que se pueden provocar graves accidentes.
- Ponga cuidado en no llevar la vestimenta suelta o floja.
- La desbrozadora estará dotada de todos los elementos de seguridad que establece el fabricante.
- Antes de iniciar la jornada el conductor comprobará que el equipo de desbroce dispone de todas sus protecciones.
- Cuando el conductor esté trabajando con el equipo y alguien se le aproxime, deberá ésta persona requerir la atención del operador para que éste pare la máquina, antes de acercársele.
- Deberá usarse el equipo de desbroce diseñado por el fabricante, siguiendo en cada circunstancia las instrucciones establecidas en el manual del fabricante.
- La transmisión estará protegida a lo largo de toda su longitud, por lo que se prohíbe no quitar ningún protector.
- Se deberán mantener la transmisión del tractor y el eje del implemento paralelos.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Las horquillas deben estar completamente alineadas
- Durante el trabajo los tubos de la transmisión estarán acoplados, como mínimo, a lo largo de los mismos en 1/3 de su longitud.
- No utilizar la transmisión como apoyo o peldaño. El contacto puede provocar graves accidentes.
- Se deberá engrasar las crucetas y el eje telescópico regularmente.
- El conductor deberá asegurarse de que el implemento esté bien fijado a los brazos del tractor.
- En los trabajos no se excederá de la potencia recomendada por el fabricante.
- Se respetará durante las operaciones de desbroce la distancia de seguridad respecto al equipo que esté expresada en el manual de instrucciones. Se prohibirá la presencia de trabajadores en su zona de influencia.
- Se evitará hacer giros bruscos con el equipo cuando se encuentre en funcionamiento la desbrozadora.
- No dejar la máquina izada estando el tractor parado.
- En zonas con afloramientos, pasar la desbrozadora ligeramente levantada para evitar el golpeo sobre la roca y la producción de chispas que provocarían un incendio
- No trabajar en zonas próximas a carreteras, caminos, etc., donde puedan circular gente o vehículos.

El riesgo de proyección de partículas es uno de los mayores peligros de esta máquina. Por eso el ayudante no se situará en ningún caso en la parte posterior del equipo y permanecerá siempre a una distancia no inferior a cincuenta metros del mismo.

1.5.4.46 CORTADURA DE PAVIMENTOS Y MATERIALES CERÁMICOS

RIESGOS

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las manipulaciones para preparar o mantener la cortadora se realizarán únicamente con el motor parado.
- La cortadora estará en perfecto estado de uso con todas sus protecciones y carcasas en buen estado.
- Antes de iniciar el corte, y con el motor parado, se procederá a girar el disco a mano para su comprobación; si está desgastado o fisurado se deberá sustituir.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco de forma que pueda bloquear éste.
- Asimismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo por el lateral.
- No dejar abandonada la máquina con el motor funcionando
- La cortadora estará sometida a las revisiones recomendadas por el fabricante.
- Será rechazada toda cortadora que no disponga o presente deficiencias en los elementos de protección.

1.5.4.47 HINCAPOSTES (HINCA DE PERFILES)

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Si se trabaja en proximidad de bordes de desniveles, es necesario señalar convenientemente mediante balizamiento adecuado, protegiendo además del riesgo de caída, mediante algún elemento resistente; como barandillas, vallas, etc. o mediante la utilización de cinturón de seguridad
- Los operarios de ayuda no permanecerán dentro del radio de acción de la máquina siendo la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina.
- La maquinaria de hincas, cuando no esté en uso, deberá mantenerse en posición tal que quede asegurada la imposibilidad de movimientos o caídas accidentales de elementos de la misma.
- Antes de iniciar las maniobras de hincado se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de la hincadora serán dirigidas por un especialista. Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica.
- Se respetará en todo momento las indicaciones adheridas a la máquina, y se hará que las respeten el resto de personal.
- No se permitirá que el resto de personal maneje los mandos de la hincadora, ya que pueden provocar accidentes.
- Se utilizará protección auditiva cuando se esté trabajando con la máquina hincapostes, tanto por el maquinista como por los ayudantes.
- Los equipos se utilizarán de acuerdo al manual de instrucciones del fabricante, realizando las comprobaciones y el mantenimiento que se dicten en dicho manual, quedando constancia de dichas revisiones.
- Evitar realizar maniobras bruscas de giro, para evitar vuelcos de la máquina.
- Se señalarán los obstáculos fijos existentes en las zonas de circulación de éstas.
- Prohibir totalmente transportar personas sobre la máquina.
- No se permitirá la presencia de personas en las cercanías donde se realice el trabajo o en lugares donde puedan ser alcanzados por la máquina.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Los movimientos de la máquina en los desplazamientos entre puntos de perforación se realizarán a la velocidad más lenta posible. El operador de pondrá en posición perpendicular al movimiento y separado lo más posible de la máquina.

1.5.4.48 MOTOPINTADORAS (PINTA BANDAS)

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Choques contra objetos o maquinaria
- Proyección de partículas
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se mantendrán siempre bien legibles y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.
- Antes de realizar cualquier tipo de intervención en el sistema eléctrico se desconectará la batería.
- Dada la baja posición de la plataforma y del asiento del conductor en principio se facilita su ascenso y descenso. En los caso en que la máquina disponga de otra plataforma, generalmente situada en la parte posterior de la misma para que el trabajador realice la operación de colocación / retirada de los conos de señalización, debería disponer de barra / barandilla horizontal que impidiera la caída del operario al pavimento.
- Para evitar la caída de los conos acopiados en una plataforma de la motopintadora se dispondrá la colocación de barandillas/protección o rodapié de altura tal que impida su caída.
- No situarse en el radio de acción de la máquina. Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina.
- No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha.
- Señalización correcta de la zona de trabajo

1.5.4.49 MOTOCULTOR

RIESGOS

- Golpes, contusiones y cortes.
- Caídas al mismo o diferente nivel.
- Atrapamiento, seccionamiento o aplastamiento de miembros.
- Exposición a vibraciones.
- Exposición al ruido.
- Proyección de fragmentos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición al contacto eléctrico.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Revisar previamente el terreno para detectar irregularidades y objetos (piedras, tocones, etc.).
- Revisar periódicamente el estado de la maquinaria.
- Conocer previamente los servicios enterrados de la zona (cables eléctricos, tuberías, aspersores, etc.).
- Mantener distancias de seguridad con zanjas, bordillos o alteraciones del terreno.
- Poner especial atención cuando la máquina circule marcha atrás y en pendientes.
- Leer el manual de uso de la máquina.
- Si es posible, trabajar con el terreno húmedo para facilitar el trabajo del motocultor y evitar la creación de nubes de polvo. En caso contrario, utilizar mascarilla antipartículas.
- Evitar trabajar en terrenos excesivamente compactados.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- No manipular ni el motor ni las cuchillas mientras la máquina esté en marcha.
- La carga y descarga del motocultor se hará de forma mecánica siempre que sea posible o con la ayuda de otros compañeros.
- Ajustar la altura del manillar al trabajador.
- Planificar descansos periódicos y procurar la rotación del personal en jornadas largas de trabajo.

1.5.4.50 MÁQUINA DE TENDIDO Y FRENO

RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Contactos eléctricos
- Ruido
- Vibraciones

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La máquina será manejada únicamente por el personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica y adecuada.
- Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos.
- Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.
- Se comprobará la resistencia del terreno.
- Antes de proceder a la sujeción/amarre del equipo se comprobará el estado de los estrobos, eslingas, elementos de sujeción.
- El ángulo de venteado será entre 30º y un máximo de 45º medido en la dirección del tiro.
- Los estrobos, eslingas, elementos de sujeción a los pistos se colocarán ligeramente destensados hasta que la máquina, en su principio se haga con la ubicación definitiva, tensándolos/destensándolos en esa posición y colocado las patas/cuñas en su posición definitiva.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Para el hincado de pistolos es obligatorio el uso de tenazas de sujeción.
- Se protegerán y señalizarán tanto los pistolos como los elementos de sujeción y amarre.
- Los pistolos carecerán de rebabas, siendo obligatorio para su hincado el uso de gafas o pantalla de protección contra proyecciones.
- La superficie del terreno deberá estar libre de tierras, piedras y demás objetos que puedan obstaculizar los trabajos.
- Se delimitará la zona de trabajo de la máquina que estará debidamente protegida y señalizada, evitando el acceso a la misma de personal no autorizado.
- Se colocará un cartel visible de “PROHIBIDA LA UTILIZACIÓN A PERSONAL NO AUTORIZADO”.
- Se protegerán y señalizarán tanto los pistolos como los elementos de sujeción y amarre.
- Siempre que sea posible, la tensionadora dispondrá de un freno negativo de seguridad.
- Cuando por razones de las obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal (aceras, pasos, etc.), se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.
- El operador conocerá y dispondrá de los manuales de uso, mantenimiento y seguridad de la máquina.
- El operador cuidará y mantendrá en perfecto estado la máquina, así como los letreros de advertencia.
- No se pondrán o eliminarán fuera de funcionamiento los dispositivos de seguridad
- Antes de iniciar la marcha y después de un paro prolongado, se comprobará que todos los elementos de máquina están en perfectas condiciones y los mandos responden con la precisión requerida.
- Los responsables en el manejo del equipo de tendido (máquina de tiro y freno) se mantendrán en contacto entre sí y con los operarios que controlan el tendido, mediante walkie talkie, con el fin de evitar posibles incidencias.
- Una sola persona será el responsable de dirigir las maniobras.
- Los walkie talkie estarán en buen estado para puesta en marcha y parada del tendido de aviso de cualquier peligro y obstáculo que se presente el tendido.
- Los responsables del manejo de la bobina y máquina de tiro siempre estarán comunicados entre sí y con el encargado de la maniobra
- No guardar combustible ni trapos grasientos en la máquina, puede producir incendios.
- No se repostará combustible sin antes haber parado el motor.
- En zonas transitadas en todo momento estará debidamente señalizado y la zona de trabajo debidamente protegida para evitar el acceso de personal no autorizado cercándose si fuera necesario con cinta balizadora o vallas de protección, cumpliendo con la normativa vigente.
- Cualquier intervención en la línea de tendido, siempre se realizará con el equipo en situación de parada y no se reanudará la marcha mientras el encargado de la maniobra no lo autorice.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- En caso de tormenta con aparato eléctrico, se suspenderán los trabajos y al reanudarse éstos, se descargarán a tierra los conductores. Asimismo, en series de longitudes considerables los conductores también serán puestos a tierra.
- Durante la operación de tendido de máquinas se encontrarán puestas a tierra.
- Para trabajos continuados es obligatorio el uso de protectores auditivos.
- La maquinaria pasará las revisiones previstas por el fabricante en su correspondiente libro de mantenimiento. El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal debidamente autorizado y cualificado y se hará de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- La limpieza y mantenimiento se harán con el equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.

1.5.4.51 CORTADORA DE JUNTAS

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de objetos.
- Asfixia.
- Intoxicación por inhalación de monóxido de carbono.
- Incendio y explosión.
- Movimiento incontrolado de la cortadora.
- Contacto eléctrico directo.
- Intoxicación por inhalación de gases tóxicos.
- Caída de la cortadora sobre personas.
- Cortes.
- Rotura del disco.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Golpes con la empuñadura.
- Inhalación de polvo.
- Quemaduras.
- Contacto con líquido corrosivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Situar en caso necesario, las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación tanto de peatones o trabajadores como de vehículos (vallas, señales, etc.)
- Solo se podrá trabajar con la cortadora en lugares cerrados cuando se pueda asegurar que existe una buena ventilación antes de poner en marcha el motor. En tal caso deberá pararse el motor cuando no se emplee.
- No utilizar la cortadora en atmósferas potencialmente explosivas.
- Verificar que en la zona de corte no existen conducciones subterráneas, mallazos, etc.
- Cuando existan conducciones de servicio enterradas en el suelo se deberá conocer de forma precisa su ubicación y que medidas preventivas se han adoptado para evitar el contacto con dichas conducciones.
- Cuando no sea posible conocer la situación exacta de las conducciones de electricidad y/o gas, deberán emplearse aparatos de detección de metales para su localización.
- Usar los anclajes para elevación o sujeción dispuestos en la máquina para el transporte a grandes distancias.
- Antes de poner en marcha el motor de la cortadora, y periódicamente (con el motor parado), verificar visualmente el buen estado del disco de corte girándolo a mano.
- Sustituir el disco cuando este rajado, desgastado o le falte algún diente (siempre con el motor parado). Una vez sustituido, verificar que los tornillo y tuercas están bien apretados y que se han retirado las llaves y útiles de reglaje.
- Utilizar discos de diamante para corte húmedo con un diámetro igual al indicado por el fabricante y cuya velocidad de giro se corresponda con la indicada en la máquina.
- Montar el disco teniendo en cuenta el sentido de rotación indicado en el protector.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Antes de poner en marcha el motor, situar la máquina en el lugar que se va a cortar de manera que el disco y la guía extendida coincidan con el trazado de la línea a cortar.
- Verificar previamente que el disco de corte este en su posición más elevada, de manera que no pueda entrar en contacto con ningún objeto al arrancar el motor.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no haya ningún trabajador en el radio de acción de la cortadora y asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro de dicho radio cuando la máquina esté en funcionamiento.
- Seguir las instrucciones del fabricante para arrancar el motor de la cortadora. Si el arranque es manual evitar soltar de golpe la empuñadura de arranque del motor. Ceder espacio para que la cuerda pueda volver suavemente hasta su posición inicial.
- Una vez en marcha, abrir la llave de suministro de agua para la refrigeración del disco.
- Finalmente, acelerar el motor y bajar lentamente la palanca que regula la altura del disco de corte hasta la profundidad de corte deseada. Nunca bajar el disco de golpe.
- Guiar la cortadora desde la posición de conducción mediante el manillar.
- Hacer avanzar lentamente la máquina verificando que la guía delantera y el disco de corte coinciden siempre con el trazado. No forzar lateralmente ni golpear el disco.
- Mantener, todas las partes del cuerpo, alejadas del disco.
- Parar el disco para efectuar desplazamientos en la obra de un lugar a otro.
- No abandonar nunca la cortadora con el motor en funcionamiento.
- Al finalizar el trabajo, accionar la palanca para llevar el disco a su posición más alta, tirar de la cortadora para sacar el disco de suelo y desacelerar el motor.
- Cerrar la llave del agua y detener el motor siguiendo las instrucciones de fabricante.
- No tocar el disco de corte inmediatamente después de haber finalizado el trabajo. Esperar un tiempo prudencial hasta que se haya enfriado el disco.
- Al final de la jornada, guardar la cortadora en un lugar limpio, seco, protegido de las inclemencias del tiempo y del uso de personas no autorizadas. No volcar la máquina.
- Repostar el combustible con el motor frío parado y la llave de combustible cerrada.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- No fumar y evitar la proximidad de operaciones que puedan generar un foco de calor. No guardar trapos grasientos o materiales inflamables cerca del tubo de escape.
- Se debe disponer de un extintor fácilmente accesible cerca de la máquina.
- No tocar ni el tubo de escape, ni otras partes del motor mientras el motor este en marcha o permanezca caliente.
- Rellenar siempre el depósito de aceite con el motor parado y frío.

1.5.4.52 DOBLADORA DE FERRALLA

RIESGOS

- Atrapamientos.
- Cortes por el manejo y sustentación de barras de acero.
- Golpes por las barras de acero (rotura incontrolada).
- Contactos con la energía eléctrica.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes.
- Las dobladoras mecánicas serán revisadas semanalmente.
- Tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.
- La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta donde esté enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- A la máquina se le adherirán las siguientes señales de seguridad normalizadas, siempre en zonas bien visibles: "Peligro, energía eléctrica", "Peligro de atrapamientos", Rótulo: "No toque el plato y los tetones de aprieto, puede atraparle las manos".
- Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos la superficie de barrido de los redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- La descarga de la dobladora y su ubicación "in situ", se realizará suspendiéndola de cuatro puntos de apoyo mediante eslingas, de tal forma que se garantice su estabilidad.
- Se instalará en torno a la máquina un entablado sobre una capa de gravilla con una anchura de 3 m

1.5.4.53 MÁQUINA AHOYADORA

RIESGOS

- Ruido
- Proyección de partículas
- Vuelco de la maquinaria sobre operarios
- Hundimientos
- Atrapamientos o arrastres
- Cortes golpes,
- Contactos eléctricos directos con partes activas en tensión
- Contactos eléctricos con las masas de la maquinaria eléctrica
- Aplastamientos
- Contactos térmicos
- Incendio o explosión

MEDIDAS PREVENTIVAS

- No debe moverse la máquina sin asegurarse de que no hay ninguna persona en el radio de acción de la misma.
- Las máquinas ahoyadoras deben ser utilizadas únicamente por personal autorizado, debidamente instruido con una formación específica adecuada.
- Antes de poner en funcionamiento la máquina es preciso comprobar los puntos siguientes:

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de alerta y comprobar sus condiciones de seguridad.
- Verificar la ausencia de cualquier tipo de deterioro.
- En la máquina deben mantenerse siempre bien legibles y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.
- Antes de realizar cualquier tipo de intervención en el sistema eléctrico, desconectar la batería.
- Se prohíbe la presencia de trabajadores a menos de 3 metros de la máquina en funcionamiento.
- Comprobación del correcto montaje del equipo intercambiable antes de comenzar a trabajar.
- La máquina sólo podrá comenzar a trabajar una vez que se ha posicionado de forma estable en una superficie nivelada y resistente.

1.5.4.54 SIERRA RADIAL

RIESGOS

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Almacenar las amoladoras en lugares secos, sin sufrir golpes y según indicaciones del fabricante.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Los operarios responsables de su manejo, dispondrán de la correspondiente autorización de uso y realizarán éste conforme a las instrucciones del fabricante.
- Dependiendo del material a trabajar se elegirá la máquina, disco y elementos auxiliares adecuados.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Se utilizará un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina.
- Antes de posar la máquina, asegurarse de que está totalmente parada para evitar movimientos incontrolados del disco.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar.
- Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable asegurarlas antes de comenzar los trabajos.
- Las amoladoras tendrán un sistema de protección contra contactos indirectos por doble aislamiento.
- Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha voluntaria.
- Las herramientas eléctricas portátiles usadas en lugares húmedos, mojados, etc. Se alimentarán a través de transformador separador de circuitos, o en su defecto, con tensiones no superiores a 24 V.
- Los cables de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles estarán protegidos por material resistente que no se deteriore por roces o torsiones no forzadas.

1.5.4.55 SIERRA CIRCULAR DE MESA PARA MADERA

RIESGOS

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar el riesgo de rotura del disco con proyección de partículas, está previsto que el encargado compruebe diariamente con la máquina desconectada de la red eléctrica el buen estado de los discos de corte, ordenando la sustitución inmediata de los deteriorados.
- Para evitar los riesgos por impericia, está previsto que el mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra sea realizado por personal especializado para tal menester.
- Para evitar los riesgos eléctricos, está previsto que la alimentación eléctrica de las sierras de disco se realice mediante mangueras contra la humedad, dotadas de clavijas estancas de intemperie, con conexión a la red de tierra, en combinación con el interruptor diferencial de protección.
- El encargado vigilará el cumplimiento de esta norma y en el caso de que la conexión se realice mediante clemas, vigilará la permanente instalación de la carcasa protectora contra los contactos eléctricos.
- Está previsto ubicar la sierra circular sobre lugares secos, evitándose expresamente los lugares encharcados. Además, se limpiará permanentemente la viruta y el serrín de los cortes.
- Para evitar los riesgos de proyección de partículas y de producción de polvo, se usará la sierra de disco con la carcasa de protección en servicio con cuchillo divisor, y el personal que la maneje utilizará obligatoriamente gafas contra las proyecciones y mascarilla de protección de las vías respiratorias.
- Antes de poner la sierra en servicio, compruebe que no está anulada la conexión a tierra.
- En caso afirmativo avise al encargado para que sea subsanado el defecto. Entre tanto, no trabaje con la sierra, puede sufrir accidentes por causa de electricidad.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco. En caso de no serlo, avise al encargado para que sea sustituido; evitará accidentes eléctricos.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la “trisca”. El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita.
- Si la máquina inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al encargado para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones; puede sufrir accidentes.
- Antes de iniciar el corte -con la máquina desconectada de la energía eléctrica-, gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no lo hace puede romperse durante el corte y usted o sus compañeros pueden resultar accidentados.
- Para evitar daños en los ojos solicite se le provea de gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
- La alimentación eléctrica a la mesa de sierra se realizará mediante manguera antihumedad dotada de clavija estanca.
- La protección eléctrica se realizará mediante diferenciales y toma de tierra reglamentaria.

1.5.4.56 HERRAMIENTAS EN GENERAL (CIZALLAS, CORTADORAS Y TALADROS)

RIESGOS

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Para evitar los riesgos por transmisión corporal de vibraciones las máquinas herramienta está previsto que se suministren con dispositivos amortiguadores.
- Para evitar el riesgo de contactos con la energía eléctrica, está previsto que los motores eléctricos de las máquinas herramienta estén provistos de doble aislamiento. En su defecto, deberán estar conectadas a la toma de tierra en combinación con los correspondientes interruptores diferenciales.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta movidas mediante correas permanezcan cerradas por sus carcasas protectoras. El encargado comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta con discos de movimiento mecánico estén protegidas con carcasas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten ver el corte realizado.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta averiadas o cuyo funcionamiento sea irregular sean retiradas de la obra hasta su reparación o sustitución. El encargado comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.
- El riesgo por producción de ruido de las máquinas herramienta está previsto se neutralice mediante el uso de auriculares aislantes o amortiguadores del ruido. El encargado vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
- El riesgo por producción de polvo de las máquinas herramientas está previsto se neutralice mediante el uso de mascarillas aislantes del polvo. El encargado vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
- Queda expresamente prohibido el abandono de máquinas herramienta en el suelo o las plataformas de andamios, aunque estén desconectadas de la red eléctrica.
- Para evitar el riesgo eléctrico está previsto que los taladros eléctricos portátiles se utilicen alimentados con tensión de seguridad a 24V. Además, estarán dotados de doble aislamiento eléctrico.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Para evitar los riesgos de bloqueo y rotura por uso de máquina herramienta en situación de casi avería, las herramientas serán reparadas por personal especializado. Se comprobará diariamente el buen estado de las herramientas, retirando del servicio aquellas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
- Taladros eléctricos portátiles
 - Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección (o la tiene deteriorada). En caso afirmativo comuníquelo al encargado para que sea reparada la anomalía.
 - Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., con esta pequeña prevención, evitará contactos con la energía eléctrica.
 - Elija siempre la broca adecuada para el material que deba taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, pues en el mejor de los casos las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.
 - No intente realizar taladros inclinados fiando de su buen pulso; puede fracturarse la broca y producirle lesiones.
 - No intente agrandar el orificio oscilando en rededor la broca; puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.
 - No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca, y embróquele. Ya puede seguir taladrando; así evitará accidentes.
 - No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.
 - No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.
 - Las piezas de tamaño reducido taládre las sobre banco, amordazadas en el tornillo sinfín, evitará accidentes.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Las labores sobre banco, efectúelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión y evitará el accidente.
- Evite recalentar las brocas haciéndolas girar inútilmente; pueden fracturarse y causarle daños.
- Evite depositar el taladro en el suelo; es una posición insegura que puede accidentar a sus compañeros.
- Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.

1.5.4.57 GRUPO ELECTRÓGENO

RIESGOS

- Sobreesfuerzos.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Exposición a contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Deberán realizarse las verificaciones correspondientes antes de poner en marcha el grupo electrógeno con el fin de evitar accidentes o daños al equipo.
- Deberá comprobarse si existe un alumbrado suficiente sobre el cuadro de mandos en caso de operar en condiciones precarias de iluminación.
- Conecte la máquina a tierra, así como la carga.
- No haga funcionar el grupo electrógeno bajo la lluvia o en la nieve. Existe peligro de electrocución. No moje el grupo, ni lo manipule con las manos mojadas.
- No acerque material inflamable al generador.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- No toque el motor ni el escape durante el funcionamiento del grupo. Pueden producirse quemaduras serias.
- Deje enfriar el motor antes de realizar el mantenimiento del grupo o antes de almacenarlo.
- Reposte con el motor parado y en una zona ventilada. No se acerque a llamas o chispas mientras repostas. No llene demasiado el depósito de combustible. Después de rellenar asegúrese de que el tapón del depósito está bien cerrado.
- No derramar combustible al rellenar. El vapor del combustible o el combustible derramado pueden arder. Si se derrama combustible, asegúrese de que el área está seca antes de arrancar el motor. No fume en las proximidades del grupo.
- Mantenga el grupo nivelado y sobre superficie firme y horizontal. En caso contrario, el combustible puede derramarse y prenderse.
- Los gases de escape producidos por el motor son venenosos. No haga funcionar el grupo en un local cerrado.
- Si el grupo funciona en lugar donde no puede evitarse la penetración de humedad y polvo hay que secarlo y limpiarlo periódicamente.
- A la menor señal de situación anormal o dudosa, pare y desconecte el grupo. Localice y corrija el fallo antes de volver a arrancar.
- Maneje las baterías con precaución. La batería expulsa gases explosivos; mantenga chispas, llamas y cigarrillos alejados. Proporcione ventilación adecuada cuando cargue o utilice baterías en lugares cerrados.
- Es recomendable lavarse las manos después de haber manipulado el aceite del motor usado.
- Se instalarán de modo que sean inaccesibles a personas no especializadas ni autorizadas para su manejo.
- El lugar de instalación estará perfectamente ventilado, para evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- El neutro ha de estar puesto a tierra en su origen, con una resistencia eléctrica no superior a 20.
- La masa del grupo electrógeno ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.

- Las operaciones de mantenimiento, reparación, etc., deberán hacerse con la máquina parada y únicamente por personal especializado.

1.5.4.58 COMPRESOR

RIESGOS

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Atropellos.
- Rotura de la manguera de presión.
- Riesgos higiénicos derivados de la emanación de gases tóxicos.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realiza a una distancia nunca inferior al doble de la profundidad del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m en su entorno, indicándose con señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- Una persona competente controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas (a 4 o más metros de altura) en los cruces sobre los caminos de la obra.
- La situación del compresor en la obra se hará de forma que ni el paso de las mangueras, ni el de la propia máquina constituyan un estorbo para la circulación de la propia obra.
- Antes de accionar el martillo se comprobará que el puntero está perfectamente sujeto al martillo.
- Será sustituido todo puntero deteriorado o gastado.
- Queda prohibido abandonar el martillo hincado en el suelo o conectado al circuito de presión.
- En los traslados, preste atención ante posibles vuelcos o rotura de la lanza.
- Cuando purgue calderines evite la proyección de partículas a sus ojos.
- Vigile las uniones de los manguitos, las conexiones y el estado del manguerón de aire.
- Para evitar la proyección de aceite, al sacar el tapón de vaciado o de llenado del elemento compresor, los calderines deben estar sin presión.

1.5.4.59 HORMIGONERA ELÉCTRICA

RIESGOS

- Atrapamientos.
- Exposición a contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles o materiales.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las hormigoneras pasteras se ubicarán a una distancia adecuada del borde de excavación, zanja, vaciado o asimilables para evitar el riesgo de desprendimiento del terreno y vuelco de la máquina.
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dúmperes separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos de golpes o atropellos.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Las carcasas y las partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a
- Tierra el personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado mediante acreditación escrita de la constructora para realizar tal misión.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa y manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, en previsión del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑAPLANTA 12, S.L.

- Para largos periodos de trabajo continuo con la hormigonera se deberá utilizar protectores auditivos.
- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.
- Antes de la puesta en marcha el operario comprobará que todos los dispositivos de seguridad están instalados y confirmará su buen funcionamiento (protección de correas y poleas, toma de tierra, estado de los cables, palancas, freno de basculamiento y demás accesorios).
- La instalación eléctrica debe ir acompañada de toma de tierra asociada al disyuntor diferencial. Deben mantenerse en buen estado los conductores, conexiones, clavijas, etc.
- Dado que en los alrededores de la hormigonera habrá encharcamientos por mezcla de agua con el polvo del cemento, la máquina tendrá un grado de protección IP-55. En el origen de la instalación habrá un interruptor diferencial de 300 mA, asociado a una puesta de tierra de valor adecuado.
- Se mantendrán en buen estado de limpieza, en especial las paletas de mezclado, efectuándose diariamente al final de la jornada; en esta operación se desconectará previamente la corriente eléctrica.
- La revisión por mantenimiento se efectuará con previa desconexión de la corriente; en este supuesto se advertirá en el cuadro eléctrico de la operación para evitar una puesta en funcionamiento incontrolada.
- El trabajador debe permanecer atento cuando se aproxime a las partes en movimiento.
- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reservados para tal efecto, según la organización general de la obra.
- Las hormigoneras a utilizar tendrán los órganos de transmisión protegidos por una carcasa, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Si es de accionamiento eléctrico, la carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención de riesgos eléctricos.

1.5.4.60 VIBRADOR

RIESGOS

- Caídas a distinto nivel (vibrado en altura)
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar la transmisión de vibraciones al resto de los trabajadores y la desunión de las armaduras con el hormigón, está previsto que el encargado controle que no se vibre apoyando la aguja directamente sobre las armaduras.
- Para evitar el riesgo de caída al caminar sobre las armaduras durante el vibrado del hormigón, está previsto que se efectúe desde tableros dispuestos sobre la capa de compresión de armaduras.
- Para evitar el riesgo eléctrico el encargado controlará que no se deje abandonado el vibrador conectado a la red eléctrica y que no sean anulados los elementos de protección contra el riesgo eléctrico. Además, las conexiones eléctricas se efectuarán mediante conductores estancos de intemperie.
- Para evitar los riesgos derivados del trabajo repetitivo, sujeto a vibraciones, está previsto que las tareas sean desarrolladas por etapas con descansos mediante cambio de los trabajadores, de tal forma que se evite la permanencia constante manejando el vibrador durante todas las horas de trabajo.
- Ante los riesgos por impericia, el encargado controlará que los trabajadores no abandonen los vibradores conectados a la red de presión.

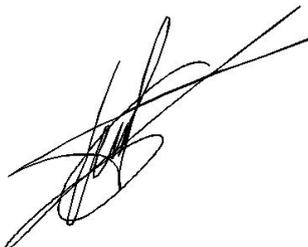
PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Para mitigar el riesgo por ruido ambiental, está previsto alejar el compresor a distancias superiores a 15 metros del lugar de manejo de los vibradores.
- El trabajo que va a realizar proyecta líquidos y partículas hacia los ojos que pueden producirle accidentes a usted o al resto de trabajadores; las partículas poseen minúsculas aristas cortantes, y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando los siguientes equipos de protección individual: ropa de trabajo, gafas contra las proyecciones, etc.
- No abandone nunca el vibrador conectado al circuito de presión, evitará accidentes.
- No deje usar su vibrador a trabajadores inexpertos, al utilizarlo, pueden sufrir accidentes.
- Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes.

En Cádiz a junio de 2022

Por SOLUTIO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Juan José Gázquez González

Col. 845

El Ingeniero de Caminos, C y P.



Fdo.: Guillermo Berbel Castillo

Col. 15.152

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (Pliego de Condiciones)

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN- ÁMBITO DE APLICACION Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES. ...	3
2	CAPÍTULO I. NORMATIVA Y OBLIGACIONES GENERALES.....	5
2.1.1	ARTÍCULO 1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES.....	5
2.1.2	ARTÍCULO 2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA.....	24
3	CAPÍTULO II. CONDICIONES GENERALES APLICABLES A LAS OBRAS	64
3.1.	ARTÍCULO 3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN PREVISTOS.	64
3.1.2.	ARTÍCULO 4. MAQUINARIA, EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES AUXILIARES. ...	95
3.1.3.	ARTÍCULO 5.- TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS Y ACOPIOS	116
3.1.4.	ARTÍCULO 6. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS NOCTURNOS	132
3.1.5.	ARTÍCULO 7. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS AFECTADOS POR LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS	135
3.1.6.	ARTÍCULO 8. INSTALACIONES Y SERVICIOS GENERALES.....	140
3.1.7.	ARTÍCULO 9. MEDIDAS DE EMERGENCIA	142
3.1.8.	ARTÍCULO 10. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS. SINIESTRALIDAD Y CONTROL ESTADÍSTICO	147
3.1.9.	ARTÍCULO 11.- CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJOS POSTERIORES A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	159
3.1.10.	ARTÍCULO 12.- CONSIDERACIONES SOBRE TIPOLOGÍA DE LOS MATERIALES	160
3.1.11.	ARTÍCULO 13.- CRITERIOS DE IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS	162
3.1.12.	ARTÍCULO 14.- CONSIDERACIÓN DEL ART. 15 DE LA LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LAS UNIDADES DE OBRA PROYECTADAS.....	164

1 INTRODUCCIÓN- ÁMBITO DE APLICACION Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES.

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del "PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) – PSFV VISTAHERMOSA" y se redacta en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

El presente Estudio de Seguridad y Salud se engloba dentro de los proyectos de construcción e implantación de una instalación solar fotovoltaica formada por un total de 10.800 módulos fotovoltaicos de 540 Wp cada uno, lo que da una potencia pico total de 5,832 MWp de potencia instalada, situada en el término municipal de El Puerto de Santa María.

La energía generada se venderá a través de la conexión de la instalación a la red eléctrica. La planta se conectará a un centro de entrega situado en la misma referencia catastral que la Planta Solar Fotovoltaica. Dicho Centro de entrega se encuentra en la propia Planta Solar Fotovoltaica. Toda la información relativa a este centro de entrega, está incluido en la memoria del "PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) – PSFV VISTAHERMOSA".

Este pliego recoge, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, el establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales durante la construcción y, en particular, la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones que se regulan, el contenido de este Pliego se completa con las definiciones contenidas en la Memoria de este Estudio de

Seguridad y Salud en todo lo que se refiere a características técnico-preventivas que deben cumplir los equipos de trabajo y máquinas, así como los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. De esta forma, el contenido normativo del presente Pliego está ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, siendo igualmente exigibles estas prescripciones como complemento de las definidas en el Pliego.

Asimismo, el presente Pliego de Condiciones constituye la herramienta prevista para trasladar por parte del promotor la información y las instrucciones en materia de prevención de riesgos laborales del proyecto a los empresarios que desarrollan actividades en la obra.

Dentro de la planificación preventiva, cuando el empresario proponga medidas alternativas a las previstas en el presente pliego, deberá garantizar la idoneidad técnica y justificar que no reduce los niveles de protección previstos en el contenido del presente Estudio de Seguridad y Salud.

En la planificación preventiva, el empresario deberá aplicar siempre los principios de la acción preventiva definidos en el art. 15 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. En particular y para los riesgos que no se puedan evitar o combatir en origen siempre se aplicarán medidas organizativas y de protección colectiva. Únicamente cuando el empresario contratista justifique técnicamente la imposibilidad de adopción de medidas de protección colectiva o como protecciones complementarias podrá planificar la adopción de medidas de protección individual, implantando en estos casos las medidas de vigilancia del cumplimiento de las medidas de seguridad previstas en el presente Pliego.

2 CAPÍTULO I. NORMATIVA Y OBLIGACIONES GENERALES

2.1.1 ARTÍCULO 1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES

A continuación, se relaciona la normativa que es de obligado cumplimiento en la obra.

2.1.1.1 SEGURIDAD Y SALUD.

- LEY 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- LEY 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 171/2004 de 30 de enero por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas Leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como

servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

- Real Decreto 306/2007, de 2 de marzo, por el que se actualizan las cuantías de las sanciones establecidas en el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto.
- Decreto de 26 de Julio de 1957 en la parte referida a los trabajos prohibidos a menores.

Inspección de Trabajo:

- REAL DECRETO 707/2002 de 19 de Julio por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.
- REAL DECRETO 138/2000 de 4 de febrero, Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- REAL DECRETO 689/2005, de 10 de junio, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de trabajo y Seguridad Social.
- RESOLUCION 11 de abril de 2006 sobre el libro de visitas.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo
- Criterio técnico nº 83/2010 sobre la presencia de recursos preventivos en las empresas, centros y lugares de trabajo. (CT nº 83/2010).

Accidentes de trabajo:

- ORDEN TAS/2926/2002, de 19 de noviembre de 2002, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico
- RESOLUCIÓN de 26 de noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.
- CORRECCIÓN de errores de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987 por la que se establece modelos para notificación de accidentes y dicta instrucciones para su cumplimentación y tramitación.

Emergencias y evacuación:

- LEY 2/1985, de 21 enero. Protección civil. Normas reguladoras.

Incendios:

- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- CORRECCIÓN DE ERRORES del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

- RESOLUCIÓN de 11 de junio de 1997 sobre Laboratorios de ensayo: Establece procedimiento para reconocer las acreditaciones concedidas por las entidades de acreditación oficialmente reconocidas, a los efectos establecidos en la Norma Básica de Edificación NBE-CPI/96, Condiciones de Protección contra Incendios en Edificios.
- ORDEN de 16 de abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo I y los Apéndices del mismo.
- ORDEN de 27 de Julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.

2.1.1.2 SEGURIDAD DEL PRODUCTO.

- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.
- Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08.
- Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, de 22 de junio, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

Aparatos a presión:

- REAL DECRETO 1495/1991, de 11 de octubre, disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.

Modificado por:

- REAL DECRETO 2486/1994, de 23 de diciembre de 1994, por el que se modifica el R.D. 1495/1991, de 11 de octubre de 1991, de aplicación de la Directiva 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.
- Decisión del Consejo 93/465/CEE, de 22 de Julio de 1993, relativa a los módulos correspondientes a las diversas fases de los procedimientos de evaluación de la

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

conformidad y a las disposiciones referentes al sistema de colocación y utilización del marcado «CE» de conformidad, que van a utilizarse en las directivas de armonización técnica.

- RESOLUCIÓN de 15 de abril de 1996. Relación de los Organismos notificados por los Estados miembros de la CEE para la aplicación de la Directiva del Consejo 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.
- RESOLUCIÓN de 29 de Julio de 1999, por la que se acuerda la publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del REAL DECRETO 1495/1991, de 11 de octubre, de aplicación de la Directiva 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.

Modificaciones posteriores:

- REAL DECRETO 769/1999, de 7 de mayo de 1999. Dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y modifica el REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de abril de 1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.
- RESOLUCIÓN de 16 de junio de 1998, por la que se desarrolla el Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por el REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de abril de 1979.

Instrucciones Técnicas complementarias:

- ORDEN de 21 de abril de 1981 por la que se aprueba la ITC MIE-AP4 relativa a cartuchos de GLP.
- RESOLUCIÓN de 16 de junio de 1998 por la que se establecen las exigencias de seguridad para el cálculo, construcción y recepción de botellas soldadas de acero inoxidable destinadas a contener gas butano comercial.
- REAL DECRETO 222/2001 de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.
- ORDEN CTE/2723/2002, de 28 de octubre, por la que se modifica el anexo IV del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.

Aparatos de elevación y manutención:

- REAL DECRETO 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.

Modificaciones posteriores:

- REAL DECRETO 1314/1997, de 1 de agosto por el que se modifica el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por REAL DECRETO 2291/1985, de 8 noviembre.
- RESOLUCIÓN de 10 de septiembre de 1998, que desarrolla el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por REAL DECRETO 2291/1985, de 8 noviembre.

Instrucciones Técnicas complementarias:

- ORDEN de 23 de septiembre de 1987, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a Normas de Seguridad para Construcción e Instalación de Ascensores Electromecánicos.
- ORDEN de 28 junio 1988, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre desmontables para obra.
- REAL DECRETO 836/2003 de 27 de junio por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- REAL DECRETO 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas
- ORDEN 3984/2005 de 6 de Julio, se dictan normas adicionales sobre la regulación de carné de operador de grúa móvil autopropulsada.

2.1.1.3 RELACIONES LABORALES

- LEY 12/2001 de 9 de Julio Estatuto de los Trabajadores.
- REAL DECRETO 1273/2003, de 10 de octubre, por el que se regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por cuenta propia.
- Real Decreto 404/2010, de 31 de marzo, por el que se regula el establecimiento de un sistema de reducción de las cotizaciones por contingencias profesionales a las empresas que hayan contribuido especialmente a la disminución y prevención de la siniestralidad laboral

- LEY ORGÁNICA 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social, modificada por Ley Orgánica 8/2000 de 22 de diciembre.
- LEY 14/2000, DE 29 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y de orden social.
- REAL DECRETO 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- REAL DECRETO 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- LEY 11/1985 de 2 de agosto de libertad sindical.
- O. PRES./140/05 de 2 de Febrero sobre procedimiento de regularización de extranjeros en España. RESOL. 8-2-2005, sobre derechos y libertades de extranjeros en España.
- Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto Legislativo 1/1994 de 20 de junio por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos.

2.1.1.4 SUBCONTRATACION EN LA CONSTRUCCION

- LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Corrección de errores del Real Decreto 1109/ 2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto-ley 5/2011, de 29 de abril, de medidas para la regularización y control del empleo sumergido y fomento de la rehabilitación de viviendas.

2.1.1.5 INDUSTRIA

- LEY 21/1992, de 16 de Julio, de Industria y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

2.1.1.6 ACTIVIDADES

- RECOMENDACIÓN DEL CONSEJO de 18 de febrero de 2003 relativa a la mejora de la protección de la salud y la seguridad en el trabajo de los trabajadores autónomos.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (B.O.E. 25-10-97).

Complementado por:

- RESOLUCIÓN DE 8 DE ABRIL DE 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- V Convenio General del Sector de la Construcción 2012/2016.

2.1.1.7 EQUIPOS DE TRABAJO.

- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.

Máquinas:

- CONVENIO 119 DE LA OIT, relativo a la protección de la maquinaria.
- Orden de 27 de diciembre de 2000 por la que se actualizan los anexos 1 y 11 del Real Decreto 2028/1986 de 6 de junio por el que se transpone la Directiva 97/68/CE relativa a la emisión de gases y partículas contaminantes de los motores instalados en máquinas móviles no de carretera.
- REAL DECRETO 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, que complementa al REAL DECRETO 2584/1981, de 18 de septiembre de 1981.
- REAL DECRETO 411/1997, de 21 de marzo de 1997, que modifica el REAL DECRETO 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- ORDEN DEL MINISTERIO DE TRABAJO de 9 de marzo de 1971, conocida como "ORDENANZA GENERAL DEL TRABAJO ", que venía a actualizar el "REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO", aprobado por Orden Ministerial del 31 de enero de 1940.
- REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manipulación (RAEM).
- REAL DECRETO 837/2003, Aprueba la ITC MIE AEM4, sobre Grúas Móviles Autopropulsadas.
- ORDEN 3984/2005 de 6 de julio, que dicta normas adicionales sobre la regulación de carné de operador de grúa móvil autopropulsada.
- REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Pantallas de visualización de datos:

- REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.

2.1.1.8 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

Comercialización:

- REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Modificaciones al Real Decreto 1407/1992:

- CORRECCIÓN DE ERRATAS del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual
- ORDEN DE 16 DE MAYO de 1994 por la que se modifica el periodo transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- ORDEN DE 20 DE FEBRERO DE 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- RESOLUCIÓN DE 25 DE ABRIL DE 1996, de La Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Utilización:

- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

2.1.1.9 ERGONOMÍA

Cargas:

- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- CONVENIO 127 DE LA OIT, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

Pantallas:

- REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.

Formación:

- REAL DECRETO 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 1161/2001, de 26 de octubre, por el que se establece el título de Técnico superior en Prevención de Riesgos Profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas
- REAL DECRETO 277/2003, de 7 de marzo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales

2.1.1.10 HIGIENE

Enfermedades profesionales:

- CONVENIO 42 de la OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los

riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.

Contaminantes químicos:

- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la Exposición a Agente Biológicos durante el trabajo.

CANCERÍGENOS:

- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Modificado por:

- REAL DECRETO 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el REAL DECRETO 665/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- CONVENIO 136 DE LA OIT, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.

AMIANTO:

- REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Almacenamiento de productos químicos:

- REAL DECRETO 379/01 de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.
- ITC MIE APQ 1: «Almacenamiento combustibles» de líquidos inflamables y combustibles»
- ITC MIE APQ 2: «Almacenamiento de óxido de etileno»
- ITC MIE APQ 3: «Almacenamiento de cloro»
- ITC MIE APQ 4: «Almacenamiento de amoníaco anhidro»
- ITC MIE APQ 5: «Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión»
- ITC MIE APQ 6: «Almacenamiento de líquidos corrosivos»
- ITC MIE APQ 7: «Almacenamiento de líquidos tóxicos»

Modificación posterior:

- CORRECCIÓN de errores de 19 de octubre del Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.

Contaminantes físicos:

RUIDO:

- CONVENIO 148 DE LA OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- REAL DECRETO 286/2006 de 11 de marzo, sobre la protección de la salud y de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

VIBRACIONES:

- CONVENIO 148 DE LA OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

RADIACIONES NO IONIZANTES:

- REAL DECRETO 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Incluidas la Correcciones de errores de 16 y 18 de abril de 2002.
- ORDEN CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones.

RADIACIONES IONIZANTES:

- REAL DECRETO 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- CONVENIO 115 DE LA OIT, relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes
- RESOLUCIÓN DE 16 DE JULIO DE 1997, que constituye el Registro de Empresas Externas regulado en el REAL DECRETO 413/1997, de 21 de marzo de 1997, de protección operacional de los trabajadores externos.

Contaminantes biológicos:

- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- ORDEN DE 25 DE MARZO DE 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Otras disposiciones:

- REAL DECRETO 1254/1999, de 16 de Julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

2.1.1.11 LUGARES DE TRABAJO

General:

- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Electricidad:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. Vigencia desde revisión de 23 de mayo de 2010
- REAL DECRETO 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- ORDEN de 6 de Julio de 1984 por la que se aprueban instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. ITC MIE-RAT 1-11 ITC MIE-RAT 12-14 ITC MIE-RAT 15 ITC MIE-RAT 16-20
- ORDEN DE 27 DE NOVIEMBRE DE 1987 que por la que se actualizan las instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- ORDEN de 23 de junio de 1988 que por la que se actualizan diversas instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT del Reglamento sobre condiciones técnicas y

garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

- ORDEN de 16 de abril de 1991 por la que se modifica el punto 3.6 de la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 06 del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- ORDEN de 10 de marzo de 2000, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 y MIE-RAT 19 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Orden de 6 de junio de 1989, por la que se desarrolla y complementa el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico, destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

Estrés térmico:

- Guía del INSHT sobre Prevención de riesgos laborales debidos al estrés térmico por calor.

2.1.1.12 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

- CONVENIO 42 DE LA OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).

- REAL DECRETO 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

2.1.1.13 MERCANCIAS PELIGROSAS

- Acuerdo Europeo sobre el transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR)

2.1.1.14 RESIDUOS

- REAL DECRETO 833/1988, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 (DEROGADA POR Ley 10/1998), básica de residuos tóxicos y peligrosos

Modificaciones:

- REAL DECRETO 1771/1994, de 5 de agosto, de adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente
- REAL DECRETO 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986 (DEROGADA POR Ley 10/1998), de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio.
- Directiva 91/689/CEE, del Consejo, de 12 de diciembre, relativa a los residuos peligrosos, disposición que deroga expresamente la Directiva 78/319/CEE.
- Reglamento 259/93, del Consejo, de 1 de febrero de 1993, relativo a la vigilancia y control de los traslados de residuos en el interior y a la entrada y salida de la Comunidad Europea

- REAL DECRETO 1378/1999, de 27 de agosto de 1999, complementa la LEY 10/1998, de 21 de abril, estableciendo las Medidas para la Eliminación y Gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y Aparatos que los contengan.

2.1.1.15 SEÑALIZACIÓN

- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- ORDEN MINISTERIAL, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

2.1.1.16 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

- REAL DECRETO 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y modificación posterior REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real decreto 39/1997, de 17 de enero.
- ORDEN DE 27 DE JUNIO DE 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 sobre Reglamento de los Servicios de Prevención.
- REAL DECRETO 688/05 de 10 de junio (BOE 11-VI-05) Regula el Régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.

2.1.1.17 DIRECTIVA MARCO Y DIRECTIVAS ESPECÍFICAS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- Directiva marco y directivas específicas sobre seguridad y salud en el trabajo vigentes (Base jurídica: art. 137.2 del Tratado CE).
- 89/391/CEE Directiva Marco.
- 91/383/CEE Seguridad y Salud de los Trabajadores Temporales.
- 2003/134/CE Recomendación sobre Seguridad y Salud de los trabajadores autónomos (1).
- 89/654/CEE Lugares de Trabajo.
- 92/57/CEE Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- 92/58/CEE Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- 2009/104/ CE. Utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo
- 90/270/CEE Pantallas de Visualización de Datos (PVD).
- 89/656/CEE Utilización de Equipos de Protección Individual (EPI).
- 2000/39/CE Primera Lista de Valores Límite de Exposición.
- 90/269/CEE Manipulación Manual de Cargas.
- 92/85/CEE Seguridad y Salud de Trabajadoras en Embarazo y Lactancia.
- 94/33/CE Protección de los Jóvenes en el Trabajo.
- 2003/88/CE Ordenación del tiempo de trabajo.
- 2002/15/CE Ordenación del tiempo de trabajo en transporte por carretera.
- 2002/44/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Vibraciones).
- 2003/10/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Ruido).
- 2003/670/CE Lista europea de Enfermedades Profesional.
- 2006/1907/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Directiva 2006/42/CE, relativa a las máquinas

2.1.1.18 NORMAS UNE y NOTAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN

Serán de aplicación todas las normas UNE vigentes y de nueva aprobación a lo largo del desarrollo de las obras.

En aquellos aspectos no regulados en el presente Pliego de Condiciones, pero para los que existan recomendaciones de organismos especializados y reconocidos, se tendrán en cuenta estas recomendaciones. En particular, se tendrán en cuenta las especificaciones contenidas en las Notas Técnicas de Prevención publicadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

2.1.2 ARTÍCULO 2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

2.1.2.1 CONCEPTOS GENERALES

Según el art. 7 del R.D. 1627/1997 en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud el contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra

El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una descripción de la obra, la relación de las unidades y actividades que se van a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la identificación de los riesgos previstos en la obra. Además, específicamente, el Plan desarrollará las medidas preventivas propuestas en el presente Estudio y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. El Plan de Seguridad y Salud deberá entregarlo el contratista firmado por su Jefe de Obra (o representante de la empresa en la obra) y por un técnico de prevención autor del Plan de Seguridad, figurando dichas firmas, convenientemente selladas, en todos los documentos que integren el citado Plan. El autor del Plan deberá contar con formación mínima de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, además de la formación técnica de Ingeniero o Ingeniero técnico o Arquitecto/Arquitecto Técnico del ámbito constructivo a que se refiera el proyecto.

Las previsiones preventivas contenidas en este Estudio de Seguridad y salud constituyen el cuerpo de obligaciones específicas que el contratista debe cumplir para la ejecución de la obra y para la elaboración de su Plan de Seguridad y Salud, que una vez

aprobado, constituye el instrumento de ordenación de las actividades y servirá, además para la identificación de riesgos y planificación de la acción preventiva de las actividades de la obra. Todo ello, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando a los subcontratistas y a los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas que se deben adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

La obligación de los Trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Los Trabajadores estarán representados por los DELEGADOS DE PREVENCIÓN ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

2.1.2.2 OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL

El empresario contratista principal está obligado por la Ley 31/95 y el R.D. 39/97 a desarrollar una acción preventiva eficaz en sus centros de trabajo armonizando su política preventiva empresarial de carácter general (Ley 31/95 y R.D. 39/97) con su gestión preventiva particular en la obra de construcción objeto del contrato (R.D. 1627/97). Para ello, y en cumplimiento de sus obligaciones preventivas, el empresario deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- **Planificar la acción preventiva en todas y cada una de las actividades que se ejecuten** en su obra, sean acometidas por personal propio o subcontratado. Dicha planificación deberá incluirse en el Plan de Seguridad de la obra y contará con la aprobación reglamentaria del coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución. Además, el contratista no podrá comenzar o ejecutar actividad alguna que no esté contemplada y planificada en dicho plan. En este sentido, tampoco se podrán comenzar ni ejecutar actividades cuyos métodos de ejecución difieran de los establecidos en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Formar e informar a los trabajadores empleados en la obra, acreditando que todos los trabajadores presentes en la obra cuentan con formación general en materia preventiva y con formación específica de su puesto de trabajo, además de la información de riesgos de su actividad en la obra (a través de la información impartida a pie de obra) tanto de su puesto de trabajo como de las medidas preventivas que se deben aplicar.
- Coordinar la acción preventiva con los diferentes empresarios concurrentes en el centro de trabajo. En virtud del artículo 24 de la Ley 31/95, el empresario contratista deberá establecer los procedimientos de gestión oportunos para coordinar su actuación preventiva en la obra con las empresas subcontratistas, trabajadores autónomos y cuantas empresas concurrentes puedan aparecer en el centro de trabajo de la obra. Y todo ello sin perjuicio de las actuaciones que adopte el coordinador en materia de seguridad y salud al respecto.

En el caso de las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, el contratista estará obligado a entregarles e informar de la parte del Plan de Seguridad que les compete requiriéndoles por escrito su estricto cumplimiento y siendo responsable solidario de sus posibles incumplimientos en materia preventiva. En el caso de otras empresas que carezcan de relación contractual con el empresario principal, éste deberá informarles de los riesgos existentes en el centro de trabajo que gestiona y de las medidas preventivas a observar.

Así mismo, deberá coordinar su actividad con dichas empresas con el fin de controlar y, en su caso, evitar los posibles riesgos que se generen recíprocamente; para ello nombrará una persona designada para la coordinación de actividades empresariales, debiendo tener la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel intermedio (R.D. 39/97), en base a lo dispuesto en el R. D. 171/2004, de 30 de enero.

En el caso particular de empresas suministradoras que participen de forma esporádica en la obra, deberá informarles por escrito de los riesgos a que están expuestos y las medidas preventivas de obligado cumplimiento que afecten a su labor en el tajo. Deberá requerir de las citadas empresas suministradoras la información de los riesgos que sus actividades, productos o equipos pueden generar, así como las medidas de prevención y protección a adoptar frente a tales riesgos. Deberá transmitir a las empresas suministradoras las instrucciones respecto a las actuaciones en materia de prevención a adoptar en la obra.

- Vigilar el cumplimiento de la normativa preventiva y de lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud. En base a la normativa, el empresario deberá disponer los medios, y entre ellos los recursos preventivos, para garantizar la vigilancia del cumplimiento de lo establecido tanto en la normativa preventiva como en el propio Plan de Seguridad y Salud de la obra. Para ello, se tendrán en cuenta las disposiciones mínimas establecidas en el apartado de organización preventiva del presente pliego.
- Planificar y adoptar las medidas de actuación en caso de emergencia detallando, en su Plan de Seguridad, las posibles emergencias que pueden surgir en la obra y las medidas a implantar en cada caso para controlar y solventar dichas emergencias, así como los recursos personales y materiales dispuestos para ello.

- El empresario contratista principal será el único responsable de la correcta colocación, utilización y/o ejecución de las medidas preventivas y protecciones de su Plan de Seguridad y Salud respondiendo, en virtud de lo establecido en el art. 17 de la Ley 31/95 y en los RD 1215/97, RD 2177/04, RD 1644/2008 y RD 773/97, de la utilización, eficacia, estabilidad y garantía estructural de cuantos equipos de trabajo, equipos de protección y máquinas utilice en la obra. Para ello, deberá contar no sólo con cuantos certificados y homologaciones le sean legalmente exigibles sino con los cálculos que garanticen la seguridad y estabilidad en las fases de montaje, explotación y desmontaje de cuantas instalaciones, máquinas y equipos se utilicen en la obra.
- Adoptar las medidas oportunas para garantizar el control de accesos a la obra garantizando que todos los que accedan a la misma estén debidamente autorizados.
- El empresario deberá comunicar de manera inmediata al promotor y al coordinador en materia de seguridad y salud, todos los accidentes o incidentes que ocurran en la obra, sin perjuicio de la gravedad de los mismos ni del informe de investigación que redacte al respecto.

2.1.2.3 CONDICIONES RELATIVAS A REQUISITOS ESPECÍFICOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE PROMOTOR

PROMOTOR tiene requisitos y estándares específicos de HSS & E relacionados con la construcción del proyecto. Estas condiciones y referencias específicas aplicables al proyecto se recogen en el documento "Manual de obligaciones de los contratistas".

La seguridad es un valor fundamental del contratista y como tal, se deben tomar todas las medidas para asegurar la protección y el bienestar de los empleados. Todos los trabajos a lo largo del ciclo de vida del Proyecto se planificarán, programarán y ejecutarán de manera segura y respetuosa con el medio ambiente, utilizando procesos con conciencia social para proteger a los trabajadores, el medio ambiente, el público y los activos.

El contratista debe comprometerse a fomentar un ambiente de trabajo seguro y saludable para todo el personal del Proyecto.

Todos los responsables del contratista, los empleados, subcontratistas y visitantes son esenciales para este esfuerzo de equipo y deben comprometerse a comportarse de manera segura y responsable.

Todos los empleados y subcontratistas tienen la responsabilidad de seguir los requisitos establecidos de salud, seguridad, protección y medio ambiente, así como de hacer cumplir la prevención de incidentes dentro de su función y responsabilidad. Si alguien determina que una situación causará daño a un empleado, pérdida de propiedad o daño al medio ambiente, está autorizado y obligado a detener el trabajo hasta que se hayan abordado adecuadamente los problemas de seguridad.

Si alguien tiene conocimiento de alguna práctica, condición o información que crea que es contraria a estos compromisos, se informará al supervisor o a un Representante de PROMOTOR.

El contratista debe comprometerse a proporcionar un entorno de trabajo libre de accidentes con el objetivo final de "**Cero incidentes**".

2.1.2.3.1 Cumplimiento normativo

El contratista cumplirá con todas las leyes nacionales y otras regulaciones aplicables junto con todas las condiciones de las licencias y permisos. En ausencia de regulaciones específicas, las mejores prácticas de la industria se utilizarán como punto de referencia.

El contratista debe establecer un sistema para la implementación y mantenimiento de la metodología de gestión de requisitos legales, que incluye la identificación, acceso, análisis, actualización y evaluación periódica de la legislación, aplicable al alcance de las obras.

Los responsables del contratista en la obra realizarán inspecciones escritas de HSS & E según se define en este estudio. Estas inspecciones se determinarán utilizando un enfoque basado en riesgos.

Los gerentes del contratista que no se encuentren en la obra realizarán auditorías de HSS & E al menos trimestralmente. Estas auditorías deben planificarse y basarse en un enfoque basado en el riesgo. Los planes de mejora se desarrollarán a partir de las inspecciones y auditorías. Los planes de mejora tendrán asignadas responsabilidades y plazos asociados. Se hará un seguimiento de los planes de mejora hasta su finalización y se mantendrán como mejores prácticas y se reflejarán en la revisión anual de planes y procedimientos.

2.1.2.3.2 Objetivos y metas específicos del proyecto

El objetivo del proyecto es cero incidentes altos de HSSE. La salud y seguridad de los empleados que trabajan en el proyecto son fundamentales para el éxito del mismo.

El contratista, los gerentes y supervisores del proyecto conocerán y comprenderán el plan, la política y los procedimientos de H&S, así como la legislación y las reglas de HSSE del proyecto para respaldar el objetivo del proyecto de cero incidentes de alto riesgo.

Los requisitos del contratista se comunicarán a través de los mecanismos pertinentes al personal de primera línea y se reforzará continuamente a través de los líderes responsables del contratista y personal de HSSE.

La implementación exitosa de estos objetivos no se puede lograr sin el esfuerzo colectivo de todos; contratista y personal de los subcontratistas.

El contratista se asegurará de que estos objetivos estén alineados con sus propios indicadores clave de desempeño de HSSE.

2.1.2.3.3 Gestión de la comunicación

Es fundamental garantizar un sistema adecuado para gestionar cómo se llevará a cabo la información / comunicación dentro de la obra de construcción entre todas las

partes interesadas para prevenir riesgos altos y medios. El contratista establecerá los siguientes canales para comunicar toda la información de Seguridad y Salud:

- Colocar en un lugar visible un "tablón de anuncios del sitio" para la divulgación de documentos legales e indicadores clave de desempeño.
- Colgar en un lugar visible carteles de sensibilización.
- Establecer una Comisión de Seguridad y Salud con representantes de los diferentes subcontratistas, con reuniones periódicas para analizar peligros / riesgos, definir barreras adicionales y definir la información y comunicaciones requeridas sobre Seguridad y Salud. La identificación de los grupos de interés será asignada por el contratista y en la primera reunión se definirá la frecuencia.

La **política de HSSE** del contratista será firmada por el Gerente o Director ejecutivo de la empresa y será publicada visiblemente en el "Tablón de anuncios del proyecto"

2.1.2.4 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA.

La empresa adjudicataria deberá disponer en la obra de una organización especializada de prevención de riesgos laborales.

La empresa adjudicataria encomendará a su organización productiva y preventiva la vigilancia necesaria para garantizar el cumplimiento de las obligaciones preventivas de la obra, plasmadas en el Plan de Seguridad y Salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

El empresario contratista principal deberá definir en el Plan de Seguridad y Salud su estructura organizativa para dar cumplimiento a las obligaciones empresariales de formación e información, vigilancia de la salud y coordinación de actividades empresariales. Como mínimo **dispondrá de un técnico de seguridad en exclusiva para el**

proyecto, de un responsable del archivo de seguridad, de la estructura y recursos preventivos necesarios para realizar la vigilancia de la planificación preventiva y de un equipo de seguridad que se encargará de la reposición de las medidas preventivas y de la eficacia de las mismas.

El técnico de seguridad será Ingeniero/Ingeniero Técnico o Arquitecto/Arquitecto Técnico según los anteriores Planes de Estudios o Graduado según los nuevos planes de formación y dispondrá del Master de Prevención de Riesgos Laborales o postgrado en Seguridad y Salud.

La empresa contratista deberá realizar la vigilancia del cumplimiento del Plan de Seguridad a través de su estructura de medios humanos en la obra, **organización que incluirá los recursos preventivos adecuadamente formados para las actividades que reglamentariamente determinen su presencia.**

La empresa contratista designará en el Plan de Seguridad la persona que dentro de la organización preventiva es la encargada de la coordinación empresarial que el contratista está obligado a efectuar en base a lo dispuesto en el R. D. 171/2004, de 30 de enero.

El empresario contratista exigirá y controlará que en cada actividad subcontratada la empresa subcontratada dispone de una estructura organizativa y preventiva adecuada a la entidad de la actividad.

En relación a la vigilancia y en el marco establecido por la Ley 54/2003, los empresarios contratistas deberán concentrar en el tajo los recursos preventivos necesarios durante la ejecución de actividades o procesos que sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, y en aquellas actividades cuyos riesgos puedan verse agravados por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, con la finalidad de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de éstas.

2.1.2.5 PLANIFICACIÓN PREVENTIVA DE LAS OBRAS. PROCEDIMIENTOS A APLICAR.

2.1.2.5.1 Requisitos específicos de Planificación del cliente

PROMOTOR tiene establecido un procedimiento específico para la Planificación preventiva del proyecto que complementa el proceso habitual de elaboración de Estudio de Seguridad y Salud del proyecto y Plan de Seguridad y Salud por parte del contratista para la obra.

Esta metodología se entrega al contratista en el Manual HSSE anexo al contrato de construcción. Las principales características y exigencias de esta planificación se describen a continuación.

En función de las características del proyecto, los procesos de planificación a implantar son los siguientes:

Niveles	Duración del proyecto	Tipo de Obra	Requisitos
1	Duración prolongada (> 2 semanas)	Trabajos complejos	<ul style="list-style-type: none"> – Plan de tareas críticas. – Plan de HSS&E del Proyecto.
	Más de 20 días	Otros trabajos	
2	Breve duración (más de 5 días) y varias cuadrillas	Otros trabajos	<ul style="list-style-type: none"> – Plan HSS&E de proyecto – Planes de Trabajo diario
3	Cualquier duración	Otros trabajos	<ul style="list-style-type: none"> – Planes de Trabajo diario

PROMOTOR facilitará al contratista los formatos de estos tipos de documentos dentro del Manual HSSE anexo al contrato.

Plan/Planning de Tareas Críticas

Plan de tareas críticas o Programación de construcción del proyecto es el documento que identifica la secuencia de tareas cronograma de actividades del proyecto, así como el tiempo, los recursos y el equipo necesario para cada tarea del proyecto; identificando las actividades de riesgo alto.

Plan de HSS&E del Proyecto.

Para cada proyecto o en grandes proyectos para cada unidad de obra se elaborará un Plan HSSE previo al comienzo del proyecto o de la actividad.

En los grandes proyectos el Plan HSSE estará directamente ligado al Plan de Seguridad y Salud a través de los procedimientos de trabajo Seguro que constituyen el análisis preventivo de las unidades de obra en el Plan de Seguridad.

Cada unidad de obra/actividad tendrá su procedimiento de trabajo Seguro en el Plan de Seguridad y Salud (inicial o como un anexo o actualización del Plan de Seguridad). Este procedimiento recogerá las medidas de seguridad a aplicar para las actividades que se tratan. Las medidas de seguridad se clasificarán según el procedimiento de PROMOTOR en:

- **Barrera de control.** una acción o medida que intenta evitar que un peligro conocido cause lesiones o daños eliminando el peligro, minimizando la energía o interponiendo una barrera física
- **Barrera de protección.** Medidas para proteger al trabajador en caso de liberación de la energía.
- **Barrera de soporte/apoyo.** Medidas complementarias utilizadas para mejorar la eficacia de las barreras de control y las barreras protectoras.

PLAN HSS&E DE PROYECTO (PSP)								
Proyecto:		Actividad:						
Fase:		Fecha:						
Etapas del Trabajo	Condiciones (Personal y Procedimientos)	Condiciones (Equipos y Entorno)	Principales Peligros	Nivel de Riesgo (Alto, Medio, bajo)	Medidas Preventivas (Barreras)			Comentarios
					Barreras de Control	Barreras de Protección	Barreras de Soporte	
Eficacia de las Barreras								
Barreras de Control		Barreras de Protección			Barreras de Soporte			
1. Eliminar el peligro. 2. Reducir la energía a un nivel seguro. 3. Barreras Físicas		4. Equipos de protección 5. Sistemas de alarma 6. Minimizar la posibilidad de error			7. Procedimiento de trabajo 8. Formación 9. Observador			
Ejemplo de Condiciones								
Personal	Procedimientos		Equipos		Entorno			
1. Subcontratas. 2. Oficios Específicos. 3. Vigilante Ambiental. 4. Vigilante Arqueológico.	1. Permisos. 2. Notificaciones. 3. Regulaciones. 4. Formación. 5. Procedimientos de trabajo de 3as partes. 6. Revisión de diseño. 7. Diseño de construcciones temporales. 8. Estudios.		1. Equipos Específicos. 2. Herramientas Especiales. 3. Vehículos Requeridos.		1. Terreno. 2. Accesibilidad. 3. Espacio de Trabajo. 4. Hora. 5. Climatología.			

Modelo de PSP a adaptar por el contratista

Planes HSE&E de trabajo diario

La planificación diaria de HSS & E de un trabajo es un proceso que se centra en las tareas diarias como una forma de identificar los peligros antes de que ocurran. Se centra en la relación entre el trabajador, la tarea, las herramientas y el entorno laboral

El Plan HSS&E Se elaborará sobre la base al Procedimiento de Trabajo Seguro y al Plan HSS&E del Proyecto para la actividad concreta e incluirá las barreras de control, protección y apoyo identificadas de forma específica para la actividad.

Será realizado por el Encargado o Supervisor responsable de la tarea y participarán todos los trabajadores involucrados en la tarea durante ese día.

2.1.2.5.2 Prescripciones en relación a la elaboración y contenido del Plan de Seguridad y Salud

a) En relación con la elaboración y tramitación del Plan de Seguridad

- En aplicación del Estudio de Seguridad y salud, de acuerdo con lo establecido en el artículo 4 del RD. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.
- El Plan de Seguridad y Salud será aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra designado por el promotor.
- El contratista deberá realizar la apertura de centro de trabajo una vez que haya sido aprobado el Plan de Seguridad y Salud de la obra. La comunicación de apertura de centro de trabajo deberá ser previa al comienzo de los trabajos. El empresario contratista deberá enviar copia del documento de apertura a la Dirección de Obra (incluyendo el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución))
- El Plan de Seguridad se elaborará por un técnico competente. El contratista avalará esta competencia tanto técnica como preventivamente. Así, el Plan deberá ser redactado por un técnico superior en prevención de riesgos laborales y con titulación técnica de Arquitecto/Arquitecto Técnico ó Ingeniero/Ingeniero Técnico de la especialidad que desarrolla el proyecto. El Plan será asumido como compromiso para aplicar en la obra y estará firmado por parte del representante del empresario contratista principal (Delegado ó Jefe de Obra).
- El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa, siendo un documento que en cualquier caso será sometido a continuas revisiones y modificaciones de forma que el contratista analice todas y cada una de las actividades que se van a ejecutar en la

obra. Las citadas modificaciones o anexos serán objeto de idéntica tramitación que el propio Plan. Las actividades objeto de modificación comenzarán una vez se cuente con la preceptiva aprobación de la planificación preventiva que estará incluida en un anexo o modificación del plan.

- El Plan de Seguridad definirá los procedimientos de gestión de los recursos materiales y humanos y de la organización del contratista para poner en práctica el seguimiento de la planificación preventiva.

Estos procedimientos, que se recogen en el apartado siguiente, desarrollarán los medios, los procesos, los responsables y la documentación generada para el cumplimiento de cada una de las obligaciones.

b) En relación con el contenido del Plan de Seguridad

Tal y como refiere la propia guía de desarrollo del R.D. 1627/1997, publicada por el INSHT, respecto del contenido del Plan de Seguridad y Salud, la normativa no determina obligación alguna en relación con la **estructura** del Plan de Seguridad y Salud, sino únicamente su función y alcance. Es decir, **los documentos que conforman un Plan de Seguridad y Salud no tienen por qué coincidir con aquellos propios del Estudio de Seguridad y Salud** (esto es: memoria, pliego de condiciones, etc.). De hecho, para ser práctico, **la estructura no debe coincidir**. No cabe la inclusión en un documento del contratista las cláusulas preventivas que impone el promotor a través del presente Pliego; el Contratista definirá los procedimientos organizativos y técnicos que implantará en la obra para dar cumplimiento a estas cláusulas. Tampoco cabe la reproducción del presupuesto del ESS del proyecto en el Plan de Seguridad y Salud; únicamente aparecerá la valoración económica de las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga, junto con la consiguiente justificación técnica. En todo caso, la aprobación económica de estas medidas, que no podrá disminuir el importe total del Estudio de Seguridad y que supondrá una modificación del proyecto deberá ser gestionada como tal modificación y ser aprobada por la Dirección de Obra.

La estructura del Plan de Seguridad coincidirá en la parte técnica con la programación general de la obra, con el fin de facilitar una gestión integral de la actividad en la que coexisten las directrices técnico-constructivas y las preventivas. En todo caso, su estructura estará concebida de modo que se facilite, al máximo, su implementación en la obra.

En aplicación de lo establecido en la normativa, el contratista principal concretará en el Plan de Seguridad (PSS), los procedimientos, funciones y medios que pondrá en práctica a lo largo de la obra para cumplir y hacer cumplir sus obligaciones preventivas para con todos los trabajadores de la obra (formación e información preventiva, planificación de la prevención, organización de la prevención, coordinación de actividades empresariales, vigilancia preventiva y presencia de recursos preventivos). En particular, el PSS desarrollará y concretará los siguientes procedimientos:

- El PSS describirá las actuaciones previstas para la ejecución de las obras y los métodos de ejecución previstos. Sobre la base de los mismos establecerá los riesgos y medidas preventivas que se aplicarán a cada una de las actividades y actuaciones que comprenden la obra. En todo caso, cumplirá los requisitos y previsiones preventivas de carácter mínimo previstas en el presente Estudio de Seguridad y Salud. Para proceder a la identificación de los riesgos, el contratista deberá definir tanto el proceso de ejecución de los trabajos, como los medios materiales y auxiliares necesarios, así como las condiciones del entorno en el que se realizan las actividades.
- El contratista definirá los procedimientos para garantizar el seguimiento continuo y la revisión y actualización del Plan de Seguridad cuando, en base a los preceptos legales, resulte necesario.
- El PSS deberá incluir un procedimiento para el establecimiento y actualización de la organización preventiva del empresario en la obra. Este procedimiento incluirá la estructura organizativa, la definición de responsabilidades, funciones de cada uno de los miembros y su formación, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para garantizar la adecuada prevención. Este procedimiento deberá prever la

coordinación e integración de la organización preventiva de las empresas subcontratistas.

- El contratista desarrollará en el PSS los procedimientos para definir la forma de llevar a cabo la vigilancia de las condiciones de seguridad en las que se realizan los trabajos, especialmente para los tajos en los que se realicen actividades consideradas con riesgos especiales y aquellos en los que se desarrollen actividades cuyos riesgos puedan verse agravados por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y en base a ello la forma en que asignará la presencia de recursos preventivos. Deberá definir asimismo los protocolos de actuación y comunicación para el cumplimiento efectivo de las funciones de vigilancia por parte de los trabajadores encargados de la misma, así como la forma de identificación de los recursos preventivos por parte de todos los trabajadores de la obra. El procedimiento incluirá los formatos y los mecanismos de control para documentar tanto la citada labor de vigilancia, como la periodicidad en la que se comprobarán las condiciones de trabajo.
- En materia de formación de los trabajadores, el contratista desarrollará en el Plan de Seguridad y Salud un procedimiento de gestión para garantizar que la formación teórica y práctica que se imparta sea suficiente y adecuada (la definida en el V Convenio General del Sector de la Construcción, cuando resulte de aplicación) a todos los trabajadores de su plantilla. Esta formación se facilitará tanto en el momento de la contratación, cualquiera que sea la modalidad y duración de ésta, como cuando cambie el trabajador de función o actividad cuando se produzcan cambios en los equipos de trabajo. La formación estará centrada en el puesto de trabajo o función que va a desarrollar cada trabajador y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos.

El procedimiento en cuestión deberá prever las fórmulas para controlar que las empresas subcontratistas faciliten igualmente la formación de sus trabajadores en las mismas condiciones, extensión y periodicidad que el contratista principal.

- El PSS definirá el procedimiento concreto a aplicar por el contratista respecto de la información de los trabajadores de la obra. En este sentido el procedimiento deberá establecer las acciones a implantar para garantizar el cumplimiento de los deberes de información e impartición de instrucciones por parte del empresario principal según los siguientes criterios:
 - El procedimiento definirá la forma de informar de manera suficiente a las otras empresas y, en su caso, trabajadores autónomos, que concurran en la obra, de los riesgos que entraña la ejecución de las actividades a éstos encomendadas y de las medidas de protección, prevención y emergencia previstas en el PSS para combatirlos. Esta información se facilitará antes de iniciar las actividades a ellos encomendadas. Este procedimiento deberá garantizar la entrega de la parte del Plan de Seguridad y Salud que afecta a sus trabajos y, en caso de que se prevea la presencia de riesgos de naturaleza grave o muy grave, la información por escrito de los mismos.
 - Se definirá la forma de controlar que los empresarios concurrentes que han recibido esta información la faciliten a los trabajadores, en relación con el puesto de trabajo que van a desempeñar, a fin de que éstos conozcan no sólo los riesgos que pueden afectarles, sino también las medidas que tienen a su alcance.
 - El procedimiento incluirá la forma de facilitar al resto de empresarios concurrentes en la obra, antes del inicio de su actividad, instrucciones suficientes y adecuadas para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstas empresas y sobre las medidas que deban aplicarse cuando se produzca una situación de emergencia, teniendo en cuenta que si los riesgos laborales se estiman como graves o muy graves, las instrucciones se facilitarán por escrito
- El contratista definirá en el PSS las fórmulas para permitir y garantizar en la obra la participación de los trabajadores en todas las cuestiones que afecten a la seguridad y salud en el trabajo. A tal fin, al menos una copia del Plan de Seguridad deberá estar disponible en las instalaciones de los trabajadores de la obra.

- El contratista definirá en el Plan de Seguridad los protocolos de investigación, documentación e información relacionados con el tratamiento de los accidentes y siniestralidad laboral en las obras según las exigencias específicas definidas en el presente pliego.
- El empresario contratista definirá en el PSS la forma de documentar y archivar en la obra toda la documentación referente al cumplimiento de sus obligaciones en materia de seguridad y salud. Deberá establecer igualmente los procedimientos de acceso a la documentación por parte de los diferentes intervinientes. Dentro del organigrama se designará una persona encargada de llevar a cabo la organización de la documentación preventiva.
- El PSS concretará los medios de emergencia a partir de los criterios mínimos establecidos en el presente Estudio de Seguridad y Salud y desarrollará un Plan de actuaciones en caso de emergencia.

En relación con las medidas de emergencia el PSS incluirá las medidas a adoptar en caso de emergencia de forma detallada siguiendo las orientaciones contenidas en el artículo 20 de la Ley 31/95 para garantizar la seguridad de los trabajadores. De este modo, en el PSS se deberán identificar las posibles situaciones de emergencia, detallando los medios de emergencia a disponer en la obra, las actuaciones, procedimientos, medidas a adoptar, responsables y protocolos de actuación en cada caso.

- El PSS definirá los protocolos para establecer y garantizar los controles de vigilancia de la salud a realizar a los trabajadores. Estos protocolos deberán garantizar la adecuación de los puestos de trabajo a los trabajadores tanto de la empresa principal como el control de estos requisitos sobre las empresas subcontratistas.
- El PSS deberá definir los procedimientos a establecer por el contratista para el control de la subcontratación y el cumplimiento de las prescripciones establecidas en la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el R.D. 1109/2007.

- El contratista definirá en el PSS un protocolo para establecer un sistema de control de los accesos de forma que se limite el acceso a la obra al personal autorizado para ello. Así mismo, se deberán desarrollar en el protocolo las medidas de control necesarias para conocer la identidad de las personas presentes en la obra. En todo caso, los procedimientos o protocolos a desarrollar deberán garantizar que únicamente accede a la obra personal con la formación e información necesaria (especialmente en lo que se refiere a los trabajos con riesgos especiales).
- El contratista principal deberá desarrollar en el PSS los procedimientos que habilitará en la obra para garantizar que toda la maquinaria, instalaciones y equipos auxiliares cumplen con la normativa vigente contando con toda la documentación y autorizaciones preceptivas (proyectos y autorizaciones de las instalaciones, marcado CE, programas de inspección y mantenimiento, OCA's, manuales en la lengua del operador...). Así mismo, el contratista deberá desarrollar los procedimientos para garantizar la estabilidad estructural de las diferentes instalaciones de obra y medios auxiliares, así como de las zonas de trabajo (taludes, excavaciones, zanjas, etc.) disponiendo del cálculo justificativo correspondiente.

2.1.2.5.3 Prescripciones en relación a la actualización y seguimiento del Plan de Seguridad

La empresa contratista deberá adecuar permanentemente el Plan de Seguridad en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos, de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir en la obra o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en el Plan.

Semanalmente, el contratista deberá remitir al Director de Obra y al Coordinador de Seguridad y Salud un documento en el que se refleje la programación de los trabajos que se prevea ejecutar en las dos semanas siguientes. El documento se actualizará

semanalmente. En el documento se reflejará la relación de los trabajos programados con la planificación preventiva existente (Plan de Seguridad); se detallarán los medios materiales previstos para su ejecución y las empresas que intervendrán. En su caso, el contratista propondrá las modificaciones del Plan de Seguridad que considere oportunas.

El empresario contratista deberá garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico. Así mismo, sólo podrán utilizar los equipos de trabajo aquellos trabajadores que cuenten con la debida habilitación para ello. El empresario contratista deberá garantizar, además, que antes del inicio de un tajo, tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, dispongan de los equipos de protección individual y colectiva previstos en el Plan para el desempeño de sus funciones, y de vigilar de manera especial, a través de su organización preventiva en obra, que se hace un uso efectivo de los mismos.

2.1.2.6 TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. RECURSOS PREVENTIVOS y PERMISOS DE TRABAJO.

El análisis de los riesgos especiales se realiza de una forma particular para cada actividad que se identifica en este estudio, y en las que, por tanto, es obligatoria la presencia de recurso preventivo. Además del análisis efectuado por el autor del estudio al respecto, el contratista deberá analizar aquellas nuevas situaciones no identificadas en el estudio y que, por las circunstancias de la obra o por posibles interferencias, simultaneidad, cambio en procedimientos, etc., lleven asociado un riesgo especial y por tanto también sea necesaria la presencia de un recurso preventivo.

En relación a la vigilancia y en el marco establecido por la Ley 54/2003, los empresarios contratistas deberán concentrar en el tajo los recursos preventivos necesarios durante la ejecución de actividades o procesos siguientes:

- Actividades o procesos considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales.

- Actividades cuyos riesgos puedan verse agravados por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente,

En base a las especificaciones de formación en el sector de la construcción, los recursos preventivos deberán tener una formación en prevención de nivel básico, que para este sector tendrá una duración mínima de 60 horas.

En relación a los recursos preventivos, el empresario contratista deberá habilitar los procedimientos para dar cumplimiento a las siguientes obligaciones:

El empresario deberá disponer de cuantos trabajadores (trabajadores designados o pertenecientes al servicio de prevención) sean necesarios para desempeñar las funciones de recurso preventivo y llevar a cabo la vigilancia exhaustiva sobre el cumplimiento de lo dispuesto en el Plan de Seguridad y Salud. Para ello comprobarán el cumplimiento y el estado de las medidas preventivas tanto en el comienzo de cada actividad como durante la ejecución de las mismas.

En base a la disposición adicional única del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, el contratista deberá definir en el Plan de Seguridad la forma de garantizar la presencia de los recursos preventivos, así como quienes son los interlocutores de la empresa contratista en la obra para que los trabajadores designados como recursos preventivos lleven a cabo sus obligaciones.

El contratista deberá documentar de forma individualizada la designación de los recursos preventivos. Este documento de designación deberá estar firmado por el empresario y por el trabajador que se designa. Se le entregará copia de esta designación al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

El contratista deberá identificar para el resto de trabajadores de la obra a los trabajadores encargados de las funciones de recurso preventivo.

Esta identificación se materializará mediante una inscripción en la parte trasera del chaleco retroreflectante. En la inscripción figurará en color negro y altura mínima de letras de 12 cm las palabras "RECURSO PREVENTIVO"

La actuación de los recursos preventivos cumplirá dos objetivos:

- a. Cuando, como resultado de la vigilancia, los recursos preventivos observen un deficiente cumplimiento de las medidas preventivas, deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrán tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas.
- b. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asignen las labores de vigilancia pondrán tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del Plan de Seguridad y Salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del R.D. 1627/1997.

Permisos de trabajo

Asociado a todas las actividades con riesgos especiales y en los que sea preceptiva la presencia de recursos preventivos, el contratista elaborará permisos de trabajo específicos para el control de los procedimientos de trabajo, la disposición de las medidas de seguridad y protecciones, la formación e información de los trabajadores, etc.

Además de las actividades con riesgos especiales indicadas en los planes de seguridad y salud, en las reuniones de lanzamiento, coordinación, planificación y seguimiento de trabajos podrá acordarse la implantación de permisos de trabajo para otras actividades.

Para las actividades que requieran permisos de trabajo, PROMOTOR requerirá al contratista la elaboración de un documento específico en el que se establezca la metodología para la autorización de la realización de los trabajos.

Para las actividades de puesta en marcha y pruebas se elaborará otro documento de permiso de trabajo específico para las instalaciones energizadas, que detalle la metodología y responsabilidades de su identificación.

Los documentos tipo que establezcan sistemas de permisos de trabajo deberán ser aprobados por el Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución. En todo caso, los modelos de los permisos de trabajo seguirán los contenidos de los formatos facilitados por PROMOTOR.

1. Permiso de trabajo

"Hay seis tipos de trabajos que requieren Permisos:

1. trabajos en caliente.
2. trabajos en espacios confinados.
3. excavaciones.
4. trabajos en altura.
5. trabajos en sistemas eléctricos.
6. levantamientos críticos (que se definirán en función de cada proyecto).

El permiso de trabajo tendrá una validez máxima de siete días (14 turnos), pero deberá ser revalidado para cada día o turno.

El permiso se expedirá por triplicado y el autorizador conservará la copia original del mismo, mientras que las demás copias se encontrarán en el lugar donde se lleven a cabo los trabajos.

Para todas las actividades que requieran un permiso de trabajo por parte de contratistas/subcontratistas, la solicitud debe ser presentada al autorizador por el Solicitante o Receptor del Permiso, al menos con un día hábil antes de que se inicie la actividad. Las excepciones serán evaluadas por el autorizador siempre que sea necesario.

Habrá una reuni3n de coordinaci3n diaria. Los asistentes serán entre otros, los gerentes/ supervisores de los contratistas o/y subcontratistas', el autorizador, el Site Manager de PROMOTOR (si aplica), O&M de PROMOTOR (si aplica) y el equipo HSS&E de PROMOTOR de la obra. Esta reuni3n estará presidida por el Construction Manager del Contratista Principal."

2. Autorizante de permisos de trabajo

Como parte de la pre-cualificaci3n para el papel de autorizador de permisos, PROMOTOR exigirá una evidencia al contratista principal de su sistema de permisos de trabajo y se asegurará de que s3lo se designen personas competentes para este papel.

3. Receptor de permisos de trabajo.

Si una empresa necesita un nuevo receptor, deberá solicitarlo al autorizador quien acordará una fecha y hora para que se lleve a cabo la formaci3n. Todos los receptores de permisos deben tener funciones de supervisi3n en la obra/planta. Todas las certificaciones correspondientes deberán estar archivadas y disponibles en la obra. Esta capacitaci3n se aplicará al sistema de permisos de trabajo utilizado en cada planta/obra.

4. Traspaso de permiso

"Si el autorizador tiene que dejar la obra/planta por cualquier motivo, podrá traspasar formalmente a un autorizador designado que coordine y supervise los permisos de trabajo en su nombre. En este caso, se completar  el formato de traspaso de permisos de trabajo.

Si un receptor tiene que salir de la obra/planta por cualquier motivo, o no puede supervisar completamente a las personas que trabajan bajo el permiso de trabajo, debe hacerse un traspaso a un nuevo receptor, para ello se deben devolver todos los permisos de trabajo al autorizador, donde serán remitidos al nuevo receptor. "

5. Checklist previa a la excavación.

Debe de rellenarse este check-list y anexas al permiso de trabajo cuando sea necesario.

2.1.2.7 FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Todos los trabajadores de la obra deben tener una formación teórico-práctica suficiente y adecuada de los riesgos inherentes al puesto de trabajo o función que vaya a desarrollar. Esta formación debe ser impartida dentro de la jornada de trabajo o bien fuera de ésta, pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista.

Esta obligación deberá ser recogida por la empresa contratista dentro de su Plan de Seguridad, describiendo de forma concreta los protocolos y procedimientos a poner en práctica su cumplimiento. Asimismo, el contratista debe incluir en el Plan de Seguridad los procedimientos que pondrá en práctica para garantizar la formación correspondiente y adecuada a las empresas subcontratistas respecto de los trabajadores de éstas vayan a aportar a la obra antes de su incorporación.

2.1.2.8 INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores de la obra serán informados de todos los riesgos que les puedan afectar, bien por ser propios de su trabajo o función, bien por ser inherente al medio en que van a ejecutar el trabajo o ser producto de las materias primas que se van a utilizar. También serán informados de las medidas y actividades de protección y prevención previstas para combatir dichos riesgos, y de las medidas de emergencia previstas en el Plan correspondiente. A la vez, el empresario contratista facilitará a los trabajadores los medios para formular propuestas que mejoren la seguridad del tajo. Igualmente, el empresario contratista garantizará que las empresas subcontratistas faciliten esta información y participación a sus trabajadores.

De forma previa al inicio de las actividades, el contratista, a través de los técnicos del organigrama de seguridad impartirá charlas a pie de obra de información a los trabajadores de los riesgos y medidas específicas que afectan a la actividad.

Dentro de las obligaciones de documentación del empresario, éste deberá documentar la realización de estas charlas con la información transmitida, listados y firmas de las asistentes. Únicamente podrán acceder a los tajos con riesgos especiales los trabajadores que hayan recibido esta información de riesgos y medidas específicas.

El contratista deberá presentar dentro del Plan de Seguridad y Salud inicial, en el procedimiento de Formación e información, un **programa de formación e información del proyecto**.

2.1.2.9 INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES ENTRE EMPRESARIOS

Con la finalidad de conseguir los objetivos de:

- Controlar el cumplimiento de los principios de acción preventiva y la aplicación correcta de los métodos de trabajo de las empresas que concurren en el mismo centro de trabajo.
- Procurar la adecuación tanto de los riesgos que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes, como las correspondientes medidas para su prevención.
- Controlar las interacciones que se puedan derivar de las diferentes actividades desarrolladas por las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo, sobre todo cuando puedan aparecer riesgos graves o muy graves, o cuando se desarrollen actividades que se pudieran considerar incompatibles entre sí.

El contratista principal deberá desarrollar en el Plan de Seguridad y Salud, determinando los procedimientos para garantizar su cumplimiento, las siguientes obligaciones de cooperación y coordinación entre las diferentes empresas concurrentes.

- Informar al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurren con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.
- Facilitar al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia.
- Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.

El contratista principal deberá prever en el Plan de Seguridad los procedimientos para vigilar y garantizar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar su cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.

2.1.2.10 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

El empresario contratista recogerá en el Plan de Seguridad y Salud los procedimientos que va a establecer para realizar la Coordinación de Actividades Empresariales con el resto de empresas concurrentes en el centro de trabajo.

Estos procedimientos deberán prever tanto la Coordinación con empresas y trabajadores autónomos con los que mantenga una relación contractual dependiente del proyecto y de la obra como con el resto de empresas concurrentes en el centro de trabajo con las que no tenga una relación contractual y que puedan tener interferencias con las actividades de la obra.

El contratista definirá en el PSS los procedimientos necesarios para garantizar la información de los riesgos de las actividades subcontratadas por parte de las empresas subcontratistas y la actualización, en su caso, del PSS. En el desarrollo de la obra, esta coordinación de actividades deberá prever las interferencias de las distintas actividades, analizando los riesgos originados por estas interferencias y planificando las correspondientes medidas preventivas, así como las actividades cuya ejecución simultánea resulte incompatible por el nivel de riesgo.

El Plan de Seguridad y Salud deberá analizar todas las posibles interferencias incluso con terceros que la ejecución de la obra pueda ocasionar, desarrollando las medidas de prevención y los procedimientos de coordinación y cooperación para evitar las citadas interferencias o los daños originados por las mismas.

Los procedimientos de coordinación de actividades deberán desarrollar también, en base al art. 41 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, los protocolos de información derivados de la relación del contratista principal con los fabricantes, importadores y suministradores de productos y equipos de trabajo empleados en las obras.

Concretará también en el Plan de Seguridad, dentro de la organización preventiva, las personas encargadas de las funciones de coordinación de actividades empresariales.

2.1.2.11 VIGILANCIA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL

El contratista principal vigilará el cumplimiento tanto por parte de sus propios trabajadores, como por los pertenecientes a empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, de la parte del Plan de Seguridad y Salud que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra.

Dentro de la organización del contratista, este definirá y designará por escrito los medios destinados a la vigilancia del cumplimiento de todas las unidades previstas en el Plan de Seguridad y Salud. Los trabajadores a los que se asigne estas labores deberán tener formación preventiva como mínimo de 60 horas (tal y como se establece en el V convenio

para la formación de Recursos Preventivos) y experiencia en las actividades a vigilar, actuando como recursos preventivos cuando sea preceptivo según el apartado 2.2.2.5.

El contratista requerirá de las empresas que subcontrate la organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de sus obligaciones preventivas.

Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan las obligaciones preventivas incluidas en el Plan que afecten a su trabajo. Cada empresa subcontratista asignará al menos un responsable de seguridad por cada uno de los tajos o actividades que realice en la obra.

El contratista principal exigirá a las empresas subcontratistas que le den por escrito haber cumplido sus obligaciones de información y de formación a los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.

Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se han establecido los medios de coordinación oportunos que garanticen el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

Control previo al inicio de los trabajos:

Antes del inicio de cualquier nueva actividad y periódicamente cuando cambien las condiciones del trabajo o del entorno, el contratista y las empresas subcontratistas que aplique en cada caso, deberán realizar una reunión previa al inicio de las actividades en la misma zona de trabajo.

Control periódico de las condiciones de trabajo. Observaciones Preventivas de Seguridad (OPS)

El contratista implementará y llevará a cabo un programa de **Observaciones Preventivas de Seguridad (OPS)** en el proyecto, con cronograma definido, métodos de registro y proceso de seguimiento para mitigar actos y condiciones inseguras.

El programa de observación del trabajo seguro se aplicará a todos los que trabajen en el sitio del proyecto. El programa de observación preventiva de Seguridad prestará especial atención a las actividades de alto y medio riesgo.

La observación del trabajo seguro es una técnica que se utiliza para verificar que el trabajo se realiza de manera eficiente y de conformidad con los requisitos acordados de HSS&E, y para desarrollar la cultura de seguridad a través del liderazgo, modelando activamente en el campo e interactuando con las personas en el campo.

El liderazgo tiene el deber y la responsabilidad de participar, entrenar a los subordinados directos y eliminar los actos y condiciones inseguros mediante la realización de observaciones laborales seguras y garantizando que sus subordinados directos realicen sus observaciones laborales seguras. La observación del trabajo seguro será realizada por toda la línea jerárquica del contratista en el Proyecto.

La frecuencia de realización de OPS será semanal por parte de los responsables de Seguridad del contratista.

Las observaciones de trabajo seguro no pretenden ser una herramienta disciplinaria, sino que tienen la intención de:

- motivar a trabajar de forma segura.
- mostrar qué tan bien se entiende y se aplica la seguridad.
- mostrar dónde funcionan bien los sistemas.
- ayudar a identificar debilidades en los sistemas.
- ayudar a aclarar los estándares de seguridad.
- crear conciencia sobre cuestiones de seguridad.
- identificar dónde las personas corren riesgos.
- corregir comportamientos inseguros.
- prevenir lesiones, detectando actos / condiciones inseguras antes de que provoquen incidentes o lesiones.
- instruir a los subcontratistas sobre formas más seguras de realizar una tarea.

- aprender de los subcontratistas sobre las formas de mejorar el sistema de seguridad y la cultura dentro de la organización.

En el caso de una observación en la que la vida del trabajador pueda estar en peligro, no se tratará como una observación, sino como una violación de HSS&E y se actuará en consecuencia. Si se descubre que un subcontratista desatendió seriamente la seguridad, cualquier empleado puede reportarlo a los responsables del proyecto y al subcontratista responsable.

PROMOTOR facilitará al contratista un formato de OPS que el contratista deberá adoptar y proponer dentro del procedimiento de Control Operacional. Inspecciones y OPS del Plan de Seguridad y Salud.

2.1.2.12 CONTROL DE LA SUBCONTRATACIÓN EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

La Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción trata de establecer el régimen jurídico de la subcontratación, estableciendo garantías dirigidas a evitar la falta de control que podría generar situaciones de inseguridad laboral. Estas cautelas se dirigen a:

- A impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, imponiendo una serie de requisitos objetivos para poderlas hacer.
- A exigir requisitos de calidad o solvencia a las empresas subcontratistas (tener una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores, calidad en el empleo).
- A exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación) y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores.
- E incluyendo la tipificación de determinadas infracciones en la Ley de Infracciones y sanciones en el Orden Social, con las correspondientes sanciones.

El contratista deberá desarrollar en el Plan de Seguridad los procedimientos a seguir para garantizar el cumplimiento y control del régimen, registro, y documentación de la subcontratación que se realice en la obra, así como los protocolos de comunicación a la Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y a los representantes de los trabajadores de las empresas presentes en la obra.

Respecto al control de la subcontratación, en el ámbito concreto de las obras, el empresario contratista principal será el responsable de:

- Estar inscrito en el Registro de Empresas Acreditadas, disponer de la documentación que acredite la posesión de la maquinaria y cumplir el porcentaje legal de trabajadores indefinidos. (RD 1109/07)
- Impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, desarrollando los requisitos normativos para poderlas llevar a cabo.
- Exigir requisitos de calidad o solvencia a las empresas subcontratistas (disponer de una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores y calidad en el empleo mediante el porcentaje de trabajadores en régimen indefinido). Para ello exigirá, como condición inexcusable para la incorporación a la obra, que todas las empresas subcontratistas figuren correctamente inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas.
- Impedir que los trabajadores autónomos o las empresas subcontratistas cuya principal prestación sea la mano de obra subcontraten actividad alguna.
- Exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores).
- Habilitar y mantener actualizado el Libro de Subcontratación de la obra con los requisitos, condiciones y trámites impuestos en la normativa reguladora de la subcontratación.
- Conforme a lo establecido en el ARTÍCULO 16.2.a) del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18

de octubre, Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción (R.D. 1109/2007), **el contratista deberá comunicar cada subcontratación anotada en el Libro de Subcontratación al Coordinador de seguridad y salud.**

2.1.2.13 CONTROL DE ACCESOS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Identificación

Para garantizar que sólo las personas autorizadas pueden entrar a la obra, la primera acción a realizar por parte del empresario contratista será la de identificar a dichas personas (trabajadores). El contratista deberá definir la forma de identificar a las personas que pueden acceder a las obras a través de tarjetas o carnets personalizados de obra, u otro sistema equivalente.

En el caso de los trabajadores de las empresas contratistas principales, subcontratistas o autónomos, que intervienen en la ejecución de la obra la emisión y posesión de esta tarjeta o carnet debe garantizar, además, que el contratista dispone de toda la documentación preventiva del trabajador para el puesto que va a desempeñar en la obra (formación, información, vigilancia de la salud, autorizaciones, etc). De esta forma el servicio administrativo del contratista únicamente emitirá estas autorizaciones una vez disponga de toda la documentación preventiva de los trabajadores.

Dentro de los datos que deben figurar en esta tarjeta identificativa, o sistema equivalente se incluirá con carácter mínimo:

- Nombre del trabajador
- Nombre de la empresa
- Datos de la mutua de accidentes del trabajador
- Teléfono responsable en obra de la empresa subcontratista.
- Teléfonos de emergencias de la obra.

Control de acceso, control del personal y de vehículos.

Una vez identificadas las personas que tienen acceso a la obra, el contratista tendrá que garantizar que sólo dichas personas autorizadas son las que acceden a la misma. Para ello, inicialmente se debe garantizar que no se puede entrar a la obra en cualquier punto. Por esta razón en las obras deberá preverse la delimitación en torno a la totalidad de zonas ocupadas por las obras.

En todos los accesos a la obra deberá figurar de forma clara la prohibición de acceder a los vehículos y personas no autorizadas, así como una advertencia de peligro derivado del movimiento de maquinaria de obra.

Para controlar que sólo las personas con autorización acceden a la obra, los encargados, recursos preventivos y responsables de producción actuarán como "controladores", comprobando en cada jornada que todas las personas de los diferentes tajos están autorizadas.

Todo el personal para acceder a la obra deberá llevar visible o enseñar a los controladores la tarjeta o sistema adoptado de identificación.

El contratista deberá habilitar también tarjetas identificativas de acceso a la obra a los responsables de dirección de obra, asistencia técnica, control de calidad, técnicos de medioambiente, técnicos de arqueología, que no dependiendo contractualmente del empresario contratista principal de ejecución de las obras, si tengan relación con el promotor para el seguimiento o control externo de las mismas.

En las zonas de la obra en las que se habilite el acceso a vehículos no destinados al trabajo o suministro también debe controlarse el acceso. El contratista deberá establecer los medios para garantizar el reconocimiento de que un vehículo está autorizado a acceder a los recintos habilitados de las obras. Para los vehículos también se deberán disponer medidas para controlar el acceso.

En las oficinas de obra y vestuarios deberán estar claramente identificadas y definidas las vías de entrada y salida de la obra desde la red pública de caminos y carreteras.

El contratista deberá identificar los vehículos autorizados para circular por la obra (tanto propios como de sus subcontratas). Todos los conductores de estos vehículos deberán recibir instrucciones verbales y escritas sobre las normas de circulación en la obra y deberán entregar copia firmada con el recibí y enterado.

En función del avance de la obra, el contratista deberá establecer un plan de circulación de obligado cumplimiento. Las entradas y salidas de los vehículos de obra a las vías de circulación deberán estar señalizadas y se numerarán de igual forma que lo estén las salidas de emergencia según el plan de emergencia. Se señalarán de igual modo, los sentidos de la circulación así como las limitaciones y prohibiciones de uso para los vehículos turismo o todo terreno de las pistas por incompatibilidad con maquinaria o trabajos. Se señalará la velocidad máxima y se planificarán las vías de circulación de trabajadores y vehículos así como las pautas para la circulación de las mismas.

El contratista deberá implementar un procedimiento sancionador para los conductores que no respeten los límites de velocidad. Se insistirá en la obligatoriedad de hacer uso del cinturón de seguridad en todos los vehículos que circulan por la obra y en particular en camiones y maquinaria de obra.

Sistema informático de control documental.

Con el fin de garantizar que todas las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos cumplen con los requisitos legales preventivos en su calidad de empresas/trabajadores autónomos, que los propios trabajadores disponen de la información, formación, certificados de aptitud médica, autorizaciones, etc. previstos en la Ley 31/1995 y normativa de desarrollo, y que la maquinaria y equipos de trabajo a emplear presentan la documentación exigible en cada caso –declaración de conformidad, marcado CE, certificado de adecuación al R.D. 1215/1997, inspecciones oficiales, revisiones periódicas previstas por el fabricante, etc.- el empresario contratista

deberá implantar un sistema informático de control documental del cumplimiento de los requisitos legales exigibles.

Dicho sistema informático deberá configurarse como una base de datos, permanentemente actualizada, en la que se incorporará toda la documentación exigible mencionada anteriormente, y dispondrá de un sistema de alertas para comunicar la ausencia, fin de la vigencia o no validez de cualquier documento incorporado. Para ello, todo documento añadido a la base de datos deberá ser revisado y validado previamente, quedando registrada documentalmente dicha validación.

Únicamente podrá autorizarse la entrada a obra de una empresa subcontratista/trabajador autónomo, trabajador, equipo de trabajo o maquinaria tras la incorporación de toda la documentación pertinente a la base de datos del sistema informático, su revisión y validación.

Control del personal y maquinaria en obra.

El contratista deberá entregar al Coordinador de seguridad y salud antes del inicio de los trabajos y de forma semanal, la información siguiente:

- **Listado de trabajadores** y certificación del contratista sobre los trabajadores según el formato "Listado de trabajadores asignados a la obra", formato facilitado a través del Coordinador de Seguridad y Salud
- **Relación de vehículos y maquinaria en obra** y certificación del contratista de acuerdo con el formato "Listado de maquinaria y vehículos asignados a la obra"; formato facilitado a través del Coordinador de Seguridad y Salud.

El contratista será responsable de que los trabajadores, vehículos y maquinaria presentes en obra hayan sido informados previamente a través de los listados anteriormente citados. También será responsable de que toda la documentación y registros asociados a dichos trabajadores, vehículos y maquinaria están disponibles en el sistema informático de control documental y cumplen con los requisitos establecidos en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto y en la legislación aplicable.

2.1.2.14 TRABAJADORES Y EMPRESAS EXTRANJERAS Y TRABAJADORES TRANSNACIONALES.

Las obligaciones que deben cumplirse en la obra en materia laboral respecto a los trabajadores y empresas extranjeras son las siguientes:

Entre los trabajadores extranjeros se dan dos supuestos claramente diferenciados:

A) En primer lugar la relación laboral que se da entre empresarios de ámbito nacional y trabajadores extranjeros que se contratan en España.

B) En segundo lugar las obligaciones de carácter laboral de los empresarios de los estados miembros de la Unión Europea, cuyos trabajadores prestan sus servicios temporalmente en el territorio nacional.

A) En el primer caso la normativa de aplicación es:

- ORDEN PRE/140/2005, de 2 de febrero, por la que se desarrolla el procedimiento aplicable el proceso de normalización previsto en la disposición transitoria tercera del Real Decreto 2393/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.
- Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero Sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.
- Real Decreto 2393/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.

En base a esta legislación, los requisitos que deben cumplir el empresario o empleador (en este caso todos los contratistas y subcontratistas de las obras) son los siguientes:

- Habrá firmado un contrato de trabajo con el trabajador extranjero. En dicho contrato, deberá incorporarse un compromiso del empleador de mantener

la prestación laboral por un periodo mínimo de seis meses y un periodo máximo de doce meses.

- Si se trata de contratos de trabajo a tiempo parcial, el período de la prestación laboral se incrementa proporcionalmente a la reducción sobre la jornada ordinaria pactada en dichos contratos, de forma que la suma de jornadas a realizar mediante los diferentes contratos a tiempo parcial, dentro del periodo de vigencia de la autorización, equivalga al menos al total de un contrato a tiempo completo por un periodo mínimo de 6 meses.
- La empresa solicitante deberá estar inscrita en el correspondiente régimen del sistema de Seguridad Social, y encontrarse al corriente del cumplimiento de sus obligaciones tributarias y de las cuotas exigibles por la Seguridad Social. Podrá requerirse al empleador que acredite los medios económicos, materiales y personales de los que dispone para realizar el proyecto empresarial o contratación.
- Las condiciones fijadas en el contrato de trabajo deberán ajustarse a las establecidas por la normativa vigente para la misma actividad, categoría profesional y localidad.

B) En el segundo caso la normativa de aplicación es la Ley 45/1999, de 29 de noviembre, sobre el desplazamiento de trabajadores en el marco de una prestación de servicios transnacional.

Esta ley regula los supuestos en los que una empresa de un Estado Miembro de la Unión Europea se desplaza a otro Estado Miembro con el fin de realizar una prestación o servicio concreto por un tiempo determinado.

Se trata de que los trabajadores que vienen a España, se encuentren sometidos a la misma legislación laboral que los españoles que trabajan aquí para empresas españolas.

Incluye:

- Empresas pertenecientes a estados Miembros de la UE.

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

- Empresas pertenecientes a Estados signatarios del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo: Noruega, Islandia, Liechtenstein.
- Empresas, que pertenecientes a otros Estados, puedan prestar servicios en España en virtud con los Convenios Internacionales que sean de aplicación.

El empresario que desplace a trabajadores deberá comunicarlo a la Autoridad Laboral, detallando lo siguiente:

- Identificación de la empresa.
- Datos personales y profesionales de los trabajadores desplazados.
- Identificación de la /s empresa/s y centro/s de trabajo donde los trabajadores desplazados prestarán los servicios.
- Fecha de inicio y duración prevista del desplazamiento.
- Determinación de los servicios que prestarán los trabajadores desplazados.

No se exige la comunicación cuando el desplazamiento sea para períodos inferiores a 8 días.

Independientemente del cumplimiento de los requisitos formales y documentales anteriormente descritos, el empresario contratista principal deberá cumplir con el resto de las obligaciones que la normativa laboral le impone.

Tiene una especial relevancia la formación y la información específica de los riesgos, de las medidas de seguridad y medidas de emergencia del puesto de trabajo que debe recibir el trabajador. Esta formación e información deberá ser clara y comprensible, por lo que deberá transmitirse en el idioma del trabajador.

3 CAPÍTULO II. CONDICIONES GENERALES APLICABLES A LAS OBRAS

3.1. ARTÍCULO 3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN PREVISTOS.

Previo al comienzo de las obras y siempre antes de su utilización, el contratista supervisará las prendas y los elementos de protección individual y colectiva con el objeto de garantizar que su estado de conservación y condiciones de uso son óptimos. Los equipos deteriorados o que no se encuentren aptos para ser utilizados serán sustituidos.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las condiciones establecidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997. Todo elemento de protección personal se ajustará a Normas armonizadas, EN o normas UNE que le sean de aplicación, siempre que exista Norma de referencia.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Todo sistema de protección colectiva deberá cumplir las Normas armonizadas, EN o normas UNE que le sean de aplicación.

Únicamente se podrán disponer sistemas no normalizados cuando no existiese normativa de aplicación o cuando no existiese posibilidad de aplicación a los elementos de la obra de un sistema normalizado. En este caso, el contratista deberá justificar técnicamente mediante cálculos la idoneidad del sistema que se vaya a disponer.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un tratamiento límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo. Los medios de protección personal serán situados en un almacén previamente al inicio de los trabajos, en cantidades suficientes para dotar al personal que los haya de precisar. El contratista controlará la disponibilidad de cada medio de protección para, oportunamente, realizar la reposición necesaria.

Los medios de protección colectiva, que no sean los ya incorporados a la maquinaria, serán dispuestos antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos.

En el caso de elementos de protección incorporados a máquinas, las revisiones de los medios de protección estarán encomendadas a personal especializado, siendo el grado de exigencia el mismo que para cualquier otro dispositivo necesario para la autorización de trabajo de cada máquina.

En el caso de protecciones colectivas y medidas de prevención de la obra tales como barandillas, redes, líneas de vida, señalización, limpieza, protección de incendios, etc., con independencia de la responsabilidad de los mandos directos en su conservación, el contratista realizará revisiones periódicas para asegurar su eficacia.

3.1.1. ESTABLECIMIENTO DE CONDICIONES PREVENTIVAS FRENTE A LOS PRINCIPALES RIESGOS EN LAS OBRAS.

Caídas de altura.

El contratista planificará, antes de iniciar cualquier trabajo en altura, tanto el procedimiento preventivo previsto en cada una de las fases del mismo como la formación e información preventiva de carácter específico que a trasladar a los trabajadores implicados.

Las condiciones técnicas de las protecciones colectivas integradas en un equipo o medio auxiliar estarán definidas en el proyecto técnico del medio auxiliar.

Todos los huecos y bordes al vacío, situados a una altura superior a 2 m, se protegerán con sistemas de protección colectiva según la definición de los planos del Proyecto y del Estudio de Seguridad.

Para los sistemas de protección de borde, cuando se prevea la realización de trabajos sobre el nivel de instalación de las barandillas que provoquen la pérdida total o parcial de su eficacia, se dispondrán sistemas complementarios de protección. Estas zonas se protegerán con barandillas y complementariamente con redes. Esta misma consideración se adoptará si en alguna fase posterior de los trabajos resultase necesaria la retirada provisional de las barandillas.

En cuanto a la planificación para la instalación de las protecciones colectivas frente al riesgo de caída de altura, estas protecciones se instalarán, siempre que resulte posible, previamente a que aparezca el riesgo que se prevé proteger, dejándolas previstas en la fase constructiva anterior.

Los huecos en forjados o plataformas también podrán protegerse con cubrición de chapones metálicos o conformados con maderas convenientemente arriostradas. En estos casos, los elementos que conforman la chapa de cubrición deberán estar fijados de modo que se impida su desplazamiento y tendrán la resistencia adecuada para soportar el peso que vaya a circular o posicionarse sobre ellos. Estas circunstancias deberán estar informadas mediante señalización.

En el caso de forjados de hormigón y para huecos de lado menor de 1,5 m podrá dejarse como protección el mallazo pasante de armadura del forjado o losa. Esta protección se cubrirá con tabla de madera para no dejar huecos y evitar caídas al mismo nivel.

Contactos eléctricos

En todas las instalaciones eléctricas se instalarán relés magnetotérmicos, interruptores diferenciales o cualquier otro dispositivo, según los casos, que en caso de alteraciones en la instalación eléctrica, produzcan el corte del suministro eléctrico.

Trabajos en proximidad de líneas eléctricas en tensión.

Ante la presencia de una línea eléctrica aérea, el Contratista deberá estudiar la viabilidad de los trabajos que tiene que realizar. El estudio de la viabilidad deberá ser realizado por un trabajador cualificado y quedar reflejado en el Plan de Seguridad y Salud. Los pasos a seguir serán los siguientes:

- Identificar aquellas líneas eléctricas que pudieran generar riesgos durante la ejecución de las obras. Esta identificación no se limitará a las líneas que discurren por la zona de obra propiamente dicha, debiendo ser extensiva también a las líneas que crucen los caminos de acceso o las líneas que se encuentren en préstamos o vertederos.
- Evaluar los riesgos que la presencia de dichas líneas puede generar en la ejecución de los trabajos. Para ello se deberá tener en cuenta los trabajos que se van a realizar en el entorno de las líneas, la previsión de tránsito o de realización de trabajos en la proximidad de las mismas o el desvío de las líneas que esté previsto en el Proyecto.
- Definir las medidas preventivas y de protección que se van a tomar con cada una de las líneas identificadas. Las medidas pueden ser las siguientes:
 1. Desvío o soterramiento de la línea de forma que dicha línea deje de generar riesgos en la ejecución de las obras. Esta debe ser la medida preferente y sólo si por razones justificadas no se pudiera realizar se adoptarán las medidas siguientes.
 2. Trabajo en ausencia de tensión. Esta medida se adoptará si no se pudiera desviar o soterrar la línea y siempre que la compañía propietaria autorice a dejar la línea sin tensión durante el periodo de tiempo necesario para realizar los trabajos en su entorno. El corte de tensión será realizado por la compañía propietaria y haber sido comunicado al contratista obligatoriamente antes del comienzo de los trabajos en proximidad. Para poder considerar una instalación sin tensión han de haberse realizado necesariamente las "5 reglas de oro" de corte de tensión. Si no se han

realizado los cinco pasos la línea se considerará en tensión y se trabajará siguiendo el procedimiento de trabajos en proximidad. Para reponer la tensión deberán deshacerse los pasos que se siguieron para dejar la línea sin tensión, siguiendo el orden inverso.

3. Trabajo en proximidad. Se seguirán los procedimientos de trabajo en proximidad sólo si no es posible desviar, soterrar la línea o trabajar sin tensión. Para la realización de trabajos en proximidad debe realizarse previamente un estudio de gálibos que defina el alcance máximo de los equipos que vayan a trabajar en la obra y las características de las líneas eléctricas que puedan generar riesgo: altura, tensión y trazado.

Para los cables eléctricos se deberá tener en cuenta la variación de las flechas con la temperatura exterior y el efecto del viento, así como la posible disminución de la altura libre en caso de construcción de terraplenes u obras de fábrica. Para el estudio de gálibos y respecto de la maquinaria se considerarán las máximas elevaciones o desplazamientos de las partes móviles (brazos, plumas, etc.), así como las dimensiones de los equipos o materiales que pudieran transportarse o elevarse con dichas máquinas.

El estudio de gálibos deberá delimitar el alcance de la zona de peligro y de la zona de proximidad. Dichas zonas se establecen en función de la tensión de la línea.

Una vez determinadas las zonas de peligro, zonas de proximidad y alcance máximo de las máquinas, el Plan de Seguridad y Salud establecerá los procedimientos necesarios para el trabajo en proximidad. Los procedimientos elegidos deberán garantizar lo siguiente:

- En ningún caso se puede rebasar la zona de peligro.
- El trabajo en zona de proximidad debe ser realizado por "trabajadores autorizados" o bajo la vigilancia de éstos

Los dispositivos y protecciones pueden ser:

- Pórticos de protección de gálibo.

Los pórticos delimitadores serán adoptados en el caso de zonas en las que se prevea el tránsito bajo las líneas eléctricas con vehículos o maquinaria de obra que puedan implicar un riesgo de entrar en la zona de proximidad.

Deberán colocarse a ambos lados de los caminos por los que puedan transitar vehículos o maquinaria de obra y complementarse con barreras físicas (vallas, balizamientos o cordones de tierra) que impidan el paso de maquinaria bajo las líneas por lugares donde no haya instalados pórticos.

- Aislamiento de los elementos en tensión.

Esta medida consistirá en la instalación de una camisa aislante recubriendo los hilos eléctricos. Para la colocación de las camisas es necesario realizar un corte de tensión. Una vez colocadas las camisas, la distancia de peligro y de proximidad quedan reducidas y únicamente habrá que aplicar medidas para evitar el contacto directo con la línea. Los elementos de aislamiento serán los prescritos por la compañía propietaria de la línea y únicamente podrán realizar los trabajos de colocación del aislamiento empresas y trabajadores autorizados por la compañía.

- Obstáculos que impidan la aproximación.

Esta medida consistirá en la colocación de un obstáculo físico a nivel del suelo que impida que las partes móviles más desfavorables, materiales o equipos de trabajo rebasen la zona de proximidad.

- Dispositivos de limitación de gálibo en los equipos (mecánicos o electromecánicos), complementados con señalización luminosa y acústica.

Esta medida consiste en la utilización de dispositivos que limiten el gálibo de los equipos mediante un enclavamiento de los movimientos de sus elementos móviles. Estos sistemas deberán complementarse con otros que adviertan mediante señales de tipo acústico y luminoso que se ha rebasado la altura de trabajo preestablecida.

Los limitadores pueden ser:

- Mecánicos. Se instala un tope previamente regulado sobre el brazo de la máquina.
- Electromecánicos. Los topes actúan directamente sobre el circuito hidráulico del brazo, bloqueándolo e impidiendo que continúe su elevación.
- De advertencia acústica o luminosa. Estos dispositivos no constituyen una protección en sí, sino que se trata de un elemento de señalización o advertencia complementario de los anteriores.

El uso de estos dispositivos requiere que previamente al inicio de los trabajos se realice una comprobación del correcto funcionamiento del dispositivo y de su adecuada regulación.

Para trabajos continuados de maquinaria de elevación en proximidad de líneas eléctricas, aun cuando se disponga de alguno de los sistemas de protección previstos, se dispondrá previamente al comienzo de los trabajos de una puesta a tierra eficaz de la estructura de la máquina para eliminar la electricidad acumulada por inducción en las partes metálicas y los riesgos de contacto indirecto.

No se realizará ningún acopio de elementos, materiales o equipos metálicos en proximidad de líneas eléctricas aéreas para evitar corrientes erráticas inducidas. Las barras metálicas no se acopiarán nunca en paralelo a líneas eléctricas.

Caída de cargas durante su manipulación

Solamente podrán utilizarse aquellos equipos de elevación, que estén homologados y certificados. Los equipos se utilizarán según los usos previstos por el fabricante y serán los adecuados según las cargas que vayan a manipular.

En la manipulación de cargas con medios mecánicos, el empresario contratista deberá elegir la grúa o equipo de elevación con la capacidad adecuada para los trabajos que vaya a realizar. Igualmente deberá designar el jefe de la maniobra, responsable de la supervisión y dirección de las maniobras de la grúa.

El empresario contratista deberá eliminar los obstáculos que impliquen riesgos, incluidas las líneas eléctricas de alta y baja tensión con conductores desnudos, o, en caso de ser imposible su eliminación, deberá tomar las medidas de protección oportunas.

Del mismo modo, el empresario contratista deberá comprobar y justificar que el terreno sobre el que va a trabajar y circular la grúa o equipo de elevación tenga la resistencia suficiente.

El contratista deberá ejecutar, con personas debidamente formadas, las técnicas y labores de estrobo y señalización

Los dispositivos de seguridad de la maquinaria de elevación serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento y revisado su estado periódicamente.

Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de cierre-pestillo de seguridad. Los equipos auxiliares de elevación serán los adecuados por características de carga, dimensiones y tipo de elementos que tengan que elevar.

Caídas al mismo nivel

Todas las zonas de desplazamiento de la obra se mantendrán en buenas condiciones de orden y limpieza. Las zonas de desplazamiento se mantendrán con superficies regulares y homogéneas. Se prohíbe dejar obstáculos en las zonas de paso.

El contratista organizará los acopios para que no interrumpan las zonas de paso.

Los mandos intermedios del empresario contratista se encargarán de la vigilancia del orden y limpieza de los tajos, tarea que deberá estar incluida en sus partes de trabajo.

Sobreesfuerzos

En relación con los sobreesfuerzos, además de tener en cuenta las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas contenidas en el Real Decreto 487/1997, el empresario contratista deberá cumplir las siguientes obligaciones.

Obligaciones generales

El empresario contratista deberá adoptar las medidas técnicas u organizativas necesarias para evitar los sobreesfuerzos, en especial mediante la utilización de equipos para el manejo mecánico de las cargas, sea de forma automática o controlada por el trabajador y la rotación de los trabajadores.

Cuando los sobreesfuerzos sean generados por la manipulación manual de cargas, el empresario tomará las medidas de organización adecuadas, utilizará los medios apropiados o proporcionará a los trabajadores tales medios para reducir el riesgo que entrañe dicha manipulación a niveles tolerables. A tal fin, deberá evaluar los riesgos tomando en consideración los factores indicados en el anexo del Real Decreto 487/1997 y sus posibles efectos combinados.

Obligaciones en materia de formación e información

El contratista deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una información y formación adecuadas sobre los sobreesfuerzos derivados de la manipulación manual de cargas, uso de equipos auxiliares y fatiga así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

Además, proporcionará a los trabajadores una formación e información adecuada sobre la forma correcta de manipular las cargas, el acceso a los lugares de trabajo y maquinaria y el uso correcto de los equipos auxiliares además de los riesgos derivados de un uso incorrecto.

Riesgo de incendios

Los almacenes, oficinas, depósitos de combustibles y otras dependencias con riesgo de incendio estarán dotados de extintores.

En la maquinaria, equipos y vehículos usados para la realización de los trabajos existirá un extintor señalizado convenientemente.

Para evitar incendios en aquellos tajos o zonas de obra que se ejecuten en zona de monte o campo, el contratista adoptará medidas de protección y prevención de incendios tales como:

- Desbrozar la zona de influencia de los trabajos que generan riesgo de incendio,
- En verano, regar periódicamente las zonas próximas a los tajos donde se realicen trabajos que pudiesen generar incendios.
- Disponer en la obra de un camión cisterna de agua mientras duren los trabajos.
- No realizar trabajos de corte, soldadura o cualquier tarea que pueda producir llama o chispas en estas zonas.
- Colocar carteles indicativos y señales de seguridad.

Riesgos debidos al ruido ambiental

En aplicación del artículo 7 del R.D. 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el contratista deberá realizar una evaluación de riesgos de trabajadores expuestos al ruido. En particular, el contratista está obligado a cumplir lo siguiente:

- Identificar el puesto de trabajo.
- Evaluar el riesgo existente y relación de los trabajadores afectados.
- En función del resultado de la evaluación, definir las medidas preventivas procedentes teniendo en cuenta lo citado en el artículo 3 del Reglamento.
- Documentar los criterios y procedimientos de evaluación y los métodos de medición, análisis o ensayos utilizados, en los casos en que sea de aplicación lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 5 del citado RD.

Riesgos de sepultamiento o atrapamiento por el terreno en trabajos bajo la cota de superficie.

Atendiendo a los principios de acción preventiva deberán adoptarse medidas para eliminar los riesgos y combatir los riesgos en origen, de forma que se deberán planificar los trabajos evitando o reduciendo la presencia de trabajadores bajo la superficie del terreno.

En general, los borde de las excavaciones (zanjas, vaciados,...) deberán realizarse con una pendiente que evite su derrumbe accidental o imprevisto. Para ello, deberán adoptarse los taludes de excavación acordes a la naturaleza, condiciones del terreno y condiciones externas para garantizar la estabilidad de los mismos.

De forma específica deberán considerarse y aplicarse las recomendaciones al respecto contenidas en el Estudio Geotécnico del proyecto. En el caso de que no exista una definición clara de las condiciones de las excavaciones en el Estudio Geotécnico, el contratista adjudicatario deberá analizar, justificar y adoptar en cada tipo de terreno los taludes de excavación que garanticen la estabilidad de los mismos y eviten los peligros de derrumbes que generen riesgos de sepultamiento o atrapamiento de trabajadores. Las justificaciones técnicas, realizadas por técnicos competentes, deberán ser entregadas a la Dirección de Obra.

3.1.1.1. ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS, DE RESISTENCIA Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR POR LOS MATERIALES, ELEMENTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA PREVISTOS EN LA MEMORIA DEL ESTUDIO.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente las citadas condiciones en los términos y plazos que en cada caso se fijen en los manuales del fabricante o en su defecto, en el Plan de Seguridad de la empresa contratista.

El contratista pondrá a disposición de los trabajadores únicamente equipos auxiliares de trabajo que cumplan con la normativa vigente que les sea de aplicación. Todos los equipos puestos a disposición de los trabajadores cumplirán con el R.D. 1215/1997, y el contratista vigilará que su utilización se realice según las condiciones del citado R.D.

No se utilizarán sistemas o medios auxiliares de fabricación improvisada en la propia obra.

Para reducir los riesgos el contratista antepondrá siempre la adopción de sistemas de protección colectiva frente a la individual en todas las fases y unidades de la obra. La previsión de protecciones individuales únicamente se aplicará para los riesgos residuales y para aquellos en los que no se pueda aplicar una protección colectiva, previa justificación de este extremo por parte del contratista.

Además de medios de protección, el contratista mantendrá en condiciones de trabajo adecuadas todos los puestos de la obra, garantizando los aspectos de iluminación de los lugares de trabajo, señalización eficaz y limpieza de la obra, que sin ser medios específicos de protección colectiva, mejoran el grado de seguridad.

Los equipos de protección colectiva se montarán y desmontarán por personal formado y autorizado para la realización de estos trabajos y bajo la supervisión de un responsable o Jefe de equipo.

En el caso de montaje de sistemas de protección colectiva que requieran de una supervisión y certificado de montaje por parte de un Técnico competente, los trabajos no podrán comenzar hasta que el citado técnico haya certificado el montaje. Este requisito será exigible tanto en la primera instalación como en instalaciones sucesivas o modificaciones del sistema.

Se prohíbe la modificación o reparación de sistemas y equipos de protección colectiva salvo en los casos y en la forma prevista por el fabricante y siempre con el visto bueno del Responsable o Técnico competente.

Los equipos y sistemas de protección colectiva deberán almacenarse de forma ordenada y protegidos de las acciones climatológicas y externas de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Pasarelas y plataformas de trabajo

Todas las pasarelas y las plataformas de trabajo tendrán anchos mínimos de 60 cm, estarán formadas por materiales antideslizantes, y se anclarán debidamente de forma que se garantice su total estabilidad. De igual forma, estas plataformas de trabajo y pasarelas

no presentarán huecos ni discontinuidades, y estarán constituidas por materiales sólidos y rígidos. Dispondrán además de barandillas de al menos 1 m de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo.

Cuando las pasarelas se dispongan sobre elementos situados a más de 2 m de altura, las protecciones de borde de las mismas deberán cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 13374:2004.

Señalización de seguridad y de tráfico

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir la que se refiere a la información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquella que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra.

En el primer caso serán de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3-I.C. de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, y sus accesos, en los cuales sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar a los medios de seguridad, asistencia o emergencias.

Por lo que respecta a la utilización de otro tipo de señales, se tendrá en cuenta asimismo que deberán ser las normalizadas para cada caso en cuanto a dimensiones, color, forma y utilización.

Se colocarán señales de tráfico en todos los lugares de la obra, sus accesos y entorno donde haya circulación de vehículos. Toda la señalización de tráfico de las obras estará formada por elementos del tamaño adecuado para garantizar su visualización en función de las distancias necesarias para ello. Las señales se montarán sobre soportes anclados al terreno o autoportantes sobre el mismo. Se instalarán a una altura mínima de 1,5 metros sobre el terreno, medidos desde la parte inferior de la señal.

Cuando los trabajos de la obra afecten a vías fuera de poblado que interfieran con terceros se utilizarán las señales prescritas en la Norma 8.3.- IC "Señalización de Obras" de acuerdo con las especificaciones de la misma. Todas las señales serán retrorreflectantes con nivel 2. La señalización de obras estará formada por elementos del tamaño adecuado a la categoría de la vía.

En zonas urbanas, el contratista solicitará y cumplirá las normas de señalización establecidas en las normas urbanísticas.

Toda maquinaria o vehículo en la que el operador, bien por la movilidad del equipo o de las cargas que transporte, no tenga una visión completa de la zona de acción estarán equipados con dispositivos automáticos acústicos de advertencia de movimiento.

La maquinaria y vehículos estacionados en zonas de circulación deberán mantenerse balizados para ser percibidos por el resto de trabajadores. Este balizamiento será retrorreflectante si se producen interferencias en período nocturno o de baja visibilidad.

Los vehículos y maquinas móviles que realicen trabajos en condiciones de baja visibilidad utilizarán rotativos luminosos complementarios a la iluminación del equipo.

Topes de desplazamiento de vehículos

Los topes de desplazamiento de vehículos en zonas fijas de vertido o en el borde de zonas de desniveles con riesgo de vuelco del vehículo se realizarán con tabloncillos embridados fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo.

En zonas provisionales de vaciados y en el borde de rellenos en avance, se establecerán topes para los vehículos de vertido formados por caballones de tierra. Estos caballones irán avanzando a medida que avance el relleno.

Pórtico limitador de gálibo en líneas de Alta Tensión

Dada la suma gravedad que casi siempre supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión, siempre que un elemento con alta tensión intervenga, como parte de la obra, o por interferencia con ella, el contratista deberá recabar de la compañía o propietario de la línea los datos definitorios de la misma, y en concreto, datos geométricos y de servicio de la línea (tensión de distribución).

En función de la tensión y de los trabajos a realizar en la proximidad de las líneas eléctricas, el contratista realizará un estudio de gálibos para planificar la viabilidad del trabajo y las medidas de prevención y protección a adoptar. Las distancias mínimas de seguridad a adoptar, medidas entre cualquier punto del elemento en tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario, de las herramientas por él utilizadas, o de la maquinaria o vehículo con el que se trabaja o se desplaza en la proximidad del elemento en tensión serán las siguientes:

UN	DPROX - 1	DPROX - 2
≤ 1	70	300
3	112	300
6	112	300
10	115	300
15	116	300
20	122	300
30	132	300
45	148	300
66	170	300
110	210	500
132	330	500
220	410	500
380	540	700

UN = tensión nominal de la instalación (kV).

DPROX - 1 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

DPROX - 2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

En caso de que en el estudio de gálivos concluya la existencia de riesgo eléctrico el contratista planificará las medidas de prevención o protección en el siguiente orden.

1. Se planificarán medidas tendentes a la eliminación del riesgo. Estas medidas deberán estar coordinadas con la compañía o propiedad de la línea. Estas medidas pueden ser de 3 tipos:
 - Corte de la tensión de la línea.
 - Desvío de la línea eléctrica.
 - Enfundado de los cables en tensión.
2. Se planificarán medidas de protección para evitar la aproximación de los trabajadores, las herramientas, máquinas ó equipos auxiliares dentro de la zona de seguridad de la línea. Estos elementos serán de tipo pórtico para la limitación de gálivos en vertical y de tipo pantalla para la limitación de gálivos en horizontal.

Los pórticos de protección estarán formados por dos o más pies no metálicos (no conductores), situados en el exterior de la zona de proximidad y de la zona de paso de vehículos o maquinaria. Las partes superiores de los pies estarán unidos por medio de un dintel horizontal (para pórticos delimitadores de gálivo vertical) o por varios dinteles horizontales formando una pantalla (para pórticos delimitadores de aproximación en horizontal) constituidos también por piezas de materiales no conductores, delimitando las distancias de proximidad antes referidas. El material constitutivo de los pórticos deberá tener suficiente resistencia para soportar las cargas de los equipos o medios susceptibles de aproximarse a los elementos en tensión durante la realización de los trabajos.

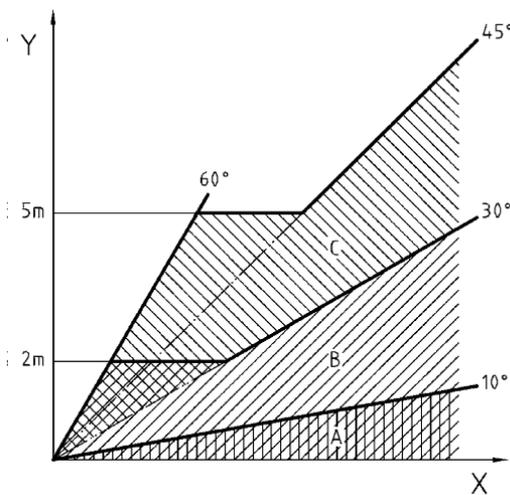
Barandillas. Sistemas de protección de borde.

Las barandillas de protección a utilizarse en la obra, además de lo establecido en el R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre, en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre y en el V Convenio General del Sector de la Construcción, deberán cumplir los requisitos

establecidos en la norma UNE-EN 13374, conformando por tanto un sistema de protección de borde.

Las barandillas provisionales de protección de borde para prevenir caídas de personas a distinto nivel que adquiera el contratista deben contar con la certificación de producto del fabricante, conforme a la norma UNE-EN 13374-2004.

El contratista deberá seleccionar el sistema de protección de borde (A, B y C) adecuado según el tipo de caída a proteger, en virtud de la citada norma.



Clases para utilizar en diferentes inclinaciones y alturas de caída

X- Inclinación de la superficie de trabajo

Y- Altura de caída

Únicamente para sistemas de clase A, según la norma UNE, el contratista podrá instalar sistemas fabricados o conformados en obra o taller previo cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 13374-2004. Estos requisitos estarán avalados por el certificado de un técnico competente. Deberán ser resistentes (conforme a los métodos de ensayo previstos en la Norma UNE-EN), tendrán una altura mínima de un metro, y dispondrán de un reborde de protección (plinto rodapié), pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores. La distancia máxima

entre elementos horizontales (barandilla principal, barandilla intermedia y rodapié) será de 47 cm. El rodapié tendrá una altura mínima de 15 cm.

Los montantes o soportes y las barandillas deberán ser de material rígido y sólido, no pudiendo utilizarse como barandillas, cuerdas, cadenas, cintas, etc., así como elementos de señalización. Estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firmes a nivel superior o laterales.

La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.

El montaje de barandillas deberá realizarse de forma integrada con el elemento soporte ó previo a la creación de la altura que genera el riesgo de caída que se pretende proteger.

Únicamente en casos excepcionales y previamente justificados por el contratista se dispondrá una barandilla de protección una vez que ya exista el riesgo para la que se dispone su instalación. En este caso, el contratista deberá planificar los medios auxiliares y equipos de protección individual para la instalación del sistema de protección de borde.

Se prohíbe la utilización de protecciones de borde como puntos fijos para la instalación de líneas de vida o para el anclaje directo de arneses de seguridad frente al riesgo de caída de altura.

En el caso de existencia de riesgo de caída de altura al interior de zanjas o vaciados se instalarán protecciones de borde de la excavación. Estas protecciones deberán cumplir los requisitos anteriormente mencionados para las barandillas, contando igualmente con el correspondiente certificado.

Riegos

Las pistas y caminos de circulación de vehículos y maquinaria de obra se regarán para evitar la formación de polvo (perjudicial para la salud y la visibilidad), y de forma que no entrañe riesgo de deslizamiento de vehículos.

Durante las fases de desbroce y movimiento de tierras se dispondrá de cubas de riego para evitar la formación de polvo que pudiese generar riesgos para los trabajadores por inhalación o peligros de colisiones o vuelcos de maquinaria o vehículos por falta de visibilidad.

Extintores

El recipiente de los extintores cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión.

El contratista dispondrá en la obra de extintores adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible. Los extintores llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización. Los extintores portátiles situados en almacenes, oficinas y demás dependencias, se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base exterior.

En la proximidad de las instalaciones eléctricas se emplazará, cerca de la instalación, un extintor. Este será de dióxido de carbono, CO₂, de 5 kg de capacidad de carga.

Se instalarán extintores en todas las zonas de almacenes y acopios de materiales combustibles.

Cerramiento de obra

Los diferentes tajos de obra y sus accesos estarán convenientemente aislados de terceros.

Fuera de la jornada laboral, todos los vallados permanecerán cerrados.

En las zonas, tajos e instalaciones de obra de carácter fijo durante la duración de la obra se instalará cerramiento fijo de altura mínima de 2 metros conformado con chapas metálicas, malla galvanizada o similar. El cerramiento se instalará sobre soportes cimentados o clavados en el terreno que garanticen su estabilidad frente a la acción del viento.

En las zonas de obra de ocupación temporal de corta duración el cerramiento se instalará con vallado móvil formado por malla galvanizada de dos metros de altura montada sobre soportes prefabricados.

Los puntos de acceso estarán señalizados, indicando expresamente la prohibición de acceso a personas no autorizadas.

Se señalarán los puntos de interferencia de la obra con los caminos y vías de circulación afectados y los caminos de servicio.

Donde el proyecto prevea un cerramiento definitivo, este se implantará al comienzo de la obra.

Valla para contención peatonal

En las zonas de trabajo de corta duración y con poca afección de las obras a terceros se instalarán vallas de contención de peatones. También se instalarán vallas de contención de peatones como elemento de cerramiento y balizamiento para separar unas actividades de obras o para separar una actividad o unidad de obra con el paso de maquinaria, vehículos o trabajadores a pie.

Consistirá en una estructura metálica con forma de panel rectangular, con lados mayores horizontales de 2,5 m a 3 m y menores verticales de 0,9 m a 1,1 m.

Los puntos de apoyo solidarios con la estructura principal estarán formados por perfiles metálicos, y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

Se prohíbe la utilización de vallas de contención peatonal como elementos de protección de borde frente al riesgo de caída de altura.

Cubrimiento de huecos horizontales

La protección de los riesgos de caída por los huecos existentes en el terreno, forjados y losas se realizará mediante colocación de tableros o planchas metálicas continuas o de tramex o bien mediante mallazo electrosoldado. En el caso de disponer mallazo deberá complementarse hasta que el hueco mayor no permita el paso de una esfera de 8 cm de diámetro.

Únicamente se utilizará madera para la cubrición y protección de huecos horizontales previa justificación técnica por parte del contratista a través de un cálculo del entablado a disponer. Las maderas deberán ser nuevas, no deberán estar golpeadas, aplastadas ni manchadas o pintadas.

Las protecciones horizontales deberán estar sujetas de forma que no puedan deslizar y dimensionadas para las cargas previsibles en función de las dimensiones del hueco a proteger.

Mantas ignífugas para recogida de gotas de soldadura y oxicorte

El material empleado será nuevo a estrenar. Se colocará en la vertical o debajo de los tajos de soldaduras o de oxicorte, para evitar el riesgo de quemaduras al resto de los

trabajadores o el riesgo de incendio de materias inflamables o combustibles próximos, o bajo el nivel de trabajo siempre que se generen estas interferencias.

Elementos de protección de los extremos de las armaduras

Pieza de plástico en forma de seta para protección de los extremos de armaduras para cualquier diámetro.

Se dispondrán en todas las actividades de ferrallado, y también todas aquellas que presenten elementos de similares características que puedan provocar punzonamientos o pinchazos: latiguillos de encofrados, rabos de anclajes o bulones, etc.

Se colocará en los extremos de las barras de acero que por su posición son susceptibles de dañar a los trabajadores. Su colocación se realizará de forma inmediatamente posterior a la de las barras metálicas que generan el riesgo.

Se verificará periódicamente su correcta colocación.

3.1.1.2. ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS, DE RESISTENCIA Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR POR EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PREVISTOS EN LA MEMORIA DEL ESTUDIO.

Prescripciones de seguridad de los sistemas anticaídas

Estos sistemas deberán garantizar la seguridad frente a la caída de altura en los desplazamientos verticales y en los trabajos sobre superficies horizontales o con cualquier inclinación que no dispongan de protecciones colectivas frente al riesgo de caída de altura. Constará de una línea de anclaje (línea de vida) de acero o cuerda y un dispositivo anticaída, compuesto por una cuerda de posicionamiento (simple o de doble cabo, un arnés y los mosquetones o conectores de unión).

La adopción de sistemas de línea de vida y arnés de seguridad frente a los riesgos de caída de altura únicamente se adoptarán cuando se haya justificado debidamente la

improcedencia o incapacidad de adopción de protecciones colectivas. El contratista deberá presentar esta justificación al Coordinador de seguridad y salud.

El sistema auxiliar de línea de vida o puntos de anclaje para la utilización de arnés de seguridad frente al riesgo de caída de altura deberá estar definido y calculado en un proyecto técnico. Este proyecto técnico concretará:

- La descripción y los cálculos justificativos del sistema.
- El procedimiento de montaje y desmontaje.
- Las normas de utilización.

El montaje será realizado bajo la supervisión de un técnico competente que emitirá un certificado de montaje del mismo. El certificado de montaje deberá ser presentado al Coordinador de seguridad y salud de forma previa a la utilización del sistema.

La línea de vida deberá instalarse, siempre que resulte posible, por encima del centro de gravedad del trabajador.

Las líneas de vida se instalarán preferentemente en horizontal. En caso de ser necesaria la instalación con pendiente, el elemento que deslice sobre la línea de vida deberá estar provisto de un dispositivo de bloqueo automático.

El arnés de seguridad y todos los elementos auxiliares son Equipos de protección individual (artículo 2 del Real decreto 773/1997), por lo tanto, deberán tener marcado CE. Además, el contratista deberá acreditar el cumplimiento de las siguientes normas técnicas de aplicación:

- Dispositivos de anclaje, norma EN 795.
- Dispositivos anticaída deslizantes con línea de anclaje flexible, norma EN 353-2.
- Elementos de amarre, norma EN 354.
- Disipadores o absorbedores de energía, norma EN 355.
- Dispositivos anticaída retráctiles, norma EN 360.
- Arnés anticaída, norma EN 361.

- Conectores, norma EN 362.
- Sistemas anticaídas, norma EN 363.
- Métodos de ensayo, norma EN 364.
- Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado, norma EN 365.

El sistema completo de línea de vida, arnés y elemento intermedios es un Equipo de Trabajo (art. 2 del R.D. 1215/1997), por lo tanto, de acuerdo con el art. 4 de este R.D., antes de la utilización, periódicamente y cada vez que se produzcan situaciones excepcionales tales como transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, un técnico competente realizará una comprobación del sistema.

Estas comprobaciones deberán ser documentadas mediante registros de inspección. Estos registros deberán estar a disposición de la Dirección de Obra y del Coordinador de seguridad y salud.

Línea de vida o línea de anclaje

Como ya se ha indicado, la utilización de líneas de vida se limitará única y exclusivamente a aquellas situaciones en las que justificadamente no resulte viable la instalación de protecciones colectivas. Todos los elementos que componen las líneas de vida instaladas en obra, así como el sistema de línea de vida en su conjunto contarán con un cálculo llevado a cabo por un técnico capacitado para ello.

Previo a la utilización de la línea de vida un técnico responsable certificará su correcto montaje. Cuando los equipos utilizados para la instalación no estén cubiertos por los requisitos establecidos en las Normas EN 354, EN 355 y EN 360, se realizarán ensayos sobre los mismos.

A la hora de planificar el montaje de una línea de vida se considerarán para su dimensionamiento y montaje las siguientes exigencias:

Para el cálculo de las cargas que actuarán sobre la línea de vida se tendrá en cuenta el número de trabajadores que utilizarán dicha protección simultáneamente, debiendo de considerarse que la línea de vida no será utilizada por más de dos personas simultáneamente.

Para el cálculo se tendrá en cuenta la energía que la línea de vida soportará en función del desplazamiento o altura de caída que experimente el trabajador hasta su completa sujeción, considerando en este desplazamiento la deformación que experimente la línea de vida.

Para evitar daños a los trabajadores, la energía que soportará el cuerpo de cada trabajador no será nunca superior a los 600 Julios, por lo que se tendrá en cuenta la instalación de elementos absorbedores de energía.

La instalación de las líneas de vida será horizontal o formando un ángulo máximo de 15 grados, dicha situación ha de ser tenida en cuenta para el cálculo de los anclajes de la línea de vida.

Para la ubicación de la línea de vida se dispondrá siempre que resulte posible por encima del trabajador.

En el caso de utilizar elementos auxiliares tales como enrolladores o cuerdas auxiliares se ha de tener en cuenta la longitud total del elemento para el cálculo de la energía de caída. En todo caso la energía de caída será inferior a la que el trabajador pueda admitir. Por otra parte se comprobará que la longitud de los elementos de amarre no permita que el trabajador golpee con otros elementos o supere la altura con respecto del suelo durante la caída.

Cuerda de doble cabo

Es una cuerda de poliamida en forma de Y que puede ser utilizada para las siguientes funciones:

- Sistema anticaída y de amarre para desplazamientos horizontales.

- Cuerda de posicionamiento al lugar de trabajo.

Como sistema anticaída deberá cumplir la UNE EN 363. El absorbedor de energía cumplirá la UNE EN 355. El absorbedor de energía es un componente del sistema anticaída que asegura la parada segura en una caída, en condiciones normales de utilización.

Está formado por las siguientes partes:

- Cuerda de doble cabo en forma de Y.
- Dos conectores de gran abertura (50 mm) y doble cierre de seguridad.
- Un conector de cierre automático de $\frac{1}{4}$ de vuelta o roscado, o de doble cierre de seguridad.
- Absorbedor de energía.
- La cuerda de doble cabo es un sistema auxiliar para realizar ascensos y descensos que se debe utilizar cuando:
- No existe un sistema anticaída fijo instalado.
- Existe un sistema anticuado fijo instalado, pero éste se encuentra en mal estado o está señalizada la prohibición de uso.

El cabo de doble anclaje tendrá una longitud de 1,5 m y no tendrá absorbedor de energía. No se utilizarán cabos de doble anclaje de más de 1,5 m de cuerda y con absorbedor de energía como único sistema de ascenso, debido a la distancia de seguridad que hay que guardar de 6 m. Es decir, no se puede utilizar este sistema hasta no alcanzar los 6 m de altura.

Cuerda de posicionamiento

Es la cuerda que permite al usuario mantener una postura de trabajo estable y segura, dejándole las manos libres para realizar los trabajos.

Es un equipo de protección individual para sostener a la persona en su posición de trabajo, y prevenir posibles caídas por ráfagas de viento, movimientos involuntarios, etc. Conforme norma UNE-EN-358:2000. "Sistemas de sujeción". No es un dispositivo anticaída.

Arneses

El arnés anticaída es el dispositivo de presión del cuerpo destinado a parar las caídas. El arnés anticaída está constituido por bandas, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.

Se fabricarán conforme a la Norma UNE-EN 361:2002.

La utilización de arnés de seguridad estará limitada exclusivamente a los trabajadores que hayan recibido una formación específica. El empresario deberá documentar la autorización a los trabajadores para la utilización de arnés de seguridad u otros equipos de protección individual frente al riesgo de caída de altura.

Conectores o mosquetones

Son elementos que permiten realizar conexiones entre arnés y dispositivos anticaída, arnés y cuerda, punto de amarre y cuerda, etc. Su fabricación deberá ser conforme a la Norma UNE-EN-362/2005.

Los mosquetones estarán fabricados en acero o en aleación ligera. El contratista deberá elegir los mosquetones a utilizar en función del material de fabricación, resistencia a rotura, forma y tamaño de abertura necesario y mecanismo de cierre.

Prescripciones de otros Equipos de Protección Individual

Casco de seguridad no metálico

Debe poseer la marca CE (según RD 1407/1992 de 20 de noviembre). La Norma UNE-397, establece los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir estos equipos de acuerdo con el RD 1407/1992.

Las exigencias específicas para prevenir riesgos, son las comprendidas en el RD 1407/1992 en su Anexo II, apartado 3.1.1.

Los cascos serán no metálicos, dispondrán de atalaje interior desmontable y adaptable a la cabeza del trabajador. En caso necesario, deben disponer de barbuquejo.

Calzado de seguridad

El calzado de seguridad estará provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos. Para la maquinaria se necesitan botas de seguridad sin refuerzo, pero si antideslizantes.

El equipo debe estar certificado y poseer la marca CE (según RD 1407/1922 de 20 de noviembre). Así mismo, le serán de aplicación las Normas EN-344, EN-345, EN-346, EN-347, que establecen los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir los EPI's del pie para ajustarse al citado Real Decreto.

Las exigencias específicas en los riesgos que hay que prevenir en prendas referentes a los pies, son las contenidas en RD 1407/1992, de 20 de noviembre, punto 3 del Anexo II.

Protector auditivo

El equipo debe estar certificado y poseer sello de calidad (según RD 1407/1992). Deberá llevar el índice de comodidad. Las normas EN-352-1, EN-352-2, establecen requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que debe cumplir los protectores para ajustarse a los requisitos del Real Decreto 1407/1992 y en la EN 458 indica las recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento de los protectores auditivos.

Se emplearán cuando el nivel de ruido sobrepase los decibelios que establece el RD 286/2006 como límite.

La atenuación acústica que proporcione debe ser suficiente para el puesto de trabajo que se trate y el tipo de ruido existente.

Guantes de seguridad

Los guantes de seguridad utilizados por los trabajadores, serán de uso general anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Contra las lesiones que pueda producir el cemento se utilizarán guantes de neopreno o de goma. Para las contusiones o arañazos que se ocasionan en descargas y movimientos de materiales, así como la colocación del hierro, se emplearán guantes de cuero o manoplas específicas al trabajo a utilizar. En caso de tener que realizar trabajos con electricidad, además de las recomendaciones de carácter general, los trabajadores dispondrán de guantes aislantes de la electricidad.

Se adoptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso. La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada para el trabajador.

Deben poseer la marca CE (según el RD 1407/1992). La norma EN-420 especifica los requisitos generales para guantes de protección. En función de las protecciones específicas de los guantes la normativa EN aplicable es: EN-388 (riesgos mecánicos, corte por impacto, electricidad estática), EN-374-1, 2, 3 (riesgos químicos), EN 374-1, 2 (riesgos bacteriológicos), EN-511 (riesgos por frío), EN-407 (riesgos por calor y fuego) y EN-421 (riesgos por radiaciones). En el caso de guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos la EN-60903 es la que detalla los ensayos y las especificaciones.

Gafas de seguridad

El equipo elegido deberá estar certificado (certificado de conformidad, Marca CE, garantía de calidad de fabricación), de acuerdo con lo dispuesto en el RD 1407/1992 y Normas Armonizadas.

Las gafas de deberán ser de uso personal, no pudiendo compartirse con otros trabajadores.

Deberán venir acompañadas por la información técnica y guía de uso, mantenimiento, contraindicaciones, caducidad, etc. Reglamentada en la Directiva de Certificación.

El campo de uso de los equipos de protección ocular viene regulado por la norma EN 166, donde se validan los diferentes tipos de protectores.

Las normas EN-167, EN-168, EN-169, EN-170, EN-171 establecen los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir los distintos tipos de protectores.

Mascarilla antipolvo y filtros químicos

Se adjuntará el manual de instrucciones, según RD 1407/1992 (debe especificarse el factor de protección del equipo).

Deberá cumplir con el RD 1407/1992 y Normas Armonizadas UNE-EN 140 y UNE-EN 143. (Declaración de conformidad. Marca CE, certificado del fabricante o garantía de calidad de fabricación).

Botas impermeables de agua

El equipo debe estar certificado y poseer marca CE (según RD 1407/1992). La normativa EN aplicable es UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 sobre vestuario de protección contra el mal tiempo.

Equipo de soldador

El equipo estará compuesto por los elementos que siguen: pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas, y par de guantes para soldador. En cumplimiento del RD 1407/1992 el vestuario de protección para operaciones de soldeo deberá tener marcado CE y cumplir los requisitos de la norma EN ISO 11611:2007.

Guantes aislantes de la electricidad

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los trabajadores, serán para actuaciones sobre instalaciones de baja tensión, hasta 1.000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 3.000 V. En cumplimiento del RD 1407/1992 el vestuario de protección para trabajos con riesgo eléctrico deberá tener marcado CE y cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 60903:2005.

Prendas de alta visibilidad

Todo el personal de la obra deberá utilizar alguna prenda para el tronco de protección de alta visibilidad.

La ropa de protección de alta visibilidad podrá sustituir o cubrir la ropa personal y está diseñada para señalar visualmente la presencia del usuario, con el fin de que sea detectado en condiciones de riesgo, bajo cualquier tipo de luz diurna y bajo la luz de luminarias en la oscuridad.

Este tipo de equipo de protección individual deberá cumplir los requisitos de la norma EN 471. Al tratarse de una norma de Categoría II, es precisa la emisión de un certificado por un Organismo Notificado.

Los productos de alta visibilidad están fabricados con dos o tres tipos de materiales:

- Material fluorescente: Es el material de fondo y determina la visibilidad durante las horas de luz.
- Material combinado: Material que presenta a la vez propiedades del material fluorescente y retrorreflectante. No habitual.
- Material retrorreflectante: Es un material normalmente colocado en forma de bandas o tiras, que determina la visibilidad nocturna al reflejar la luz que le llega en todas las direcciones. Existen dos clases de material retrorreflectante, en función de su coeficiente de retrorreflexión, clase 1 y clase 2, siendo el 2 el que presenta mayor coeficiente y por tanto ofrece mayor protección.

Las prendas de protección de alta visibilidad deberán tener material retrorreflectante de clase 2. La clase de las prendas de alta visibilidad deberá ser como

mínimo de clase 2 (basado en las superficies de cada material, fluorescente, retrorreflectante o combinado)

Mantenimiento, reparación o sustitución de los Equipos de Protección Individual.

Todos los equipos de protección individual a utilizar en la obra serán nuevos y cumplirán con la normativa específica que le resulte de aplicación en cuanto a fabricación y comercialización. Dispondrán de marcado CE y está prohibida cualquier alteración o modificación de las características del mismo que puedan modificar sus propiedades y características

Los EPI`s deberán emplearse únicamente en las condiciones de uso previstas por el fabricante. Cada trabajador deberá recibir a su entrada en la obra los EPI`s previstos para su puesto de trabajo, debiendo quedar constancia de tal entrega mediante un recibí.

Cuando un Equipo de Protección Individual haya sufrido algún tipo de acción que pueda haber alterado sus propiedades o estas estén alteradas por su uso, el trabajador los comunicará a su encargado y al responsable de seguridad de la obra y se procederá a la reposición del equipo.

Se prohíbe el abandono en la obra de Equipos de Protección Individual y la utilización de EPI`s que no correspondan al trabajador. En este sentido, cada trabajador deberá custodiar sus EPI`s guardándolos en su taquilla.

3.1.2. ARTÍCULO 4. MAQUINARIA, EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES AUXILIARES.

Además de las previsiones y prescripciones mínimas del ESS definidas tanto en la memoria como en el Pliego de Prescripciones Técnicas, será el contratista el que, una vez elegido el modelo concreto de equipo (máquina o equipo auxiliar) Habrá de complementar en su Plan de Seguridad y anexos la planificación preventiva específica previamente al comienzo de los trabajos y utilización de los equipos.

El contratista de deberá recabar de los fabricantes, suministradores e importadores de los equipos de trabajos la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuado.

Los empresarios deberán recabar esta información y transmitirla a los trabajadores encargados del uso y manipulación de los mismos. Dentro de la formación e información a trasladar a los trabajadores por parte del empresario se incluirán las normas de uso y medidas preventivas de estos materiales, equipos y productos, debiendo figurar en los certificados de formación e información de los trabajadores.

3.1.2.1. ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICO-PREVENTIVOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LA MAQUINARIA PREVISTA.

Toda máquina a utilizarse en obra deberá estar certificada o adecuada. Para cumplir con la certificación o/y declaración de conformidad, toda máquina deberá cumplir con los requisitos de seguridad definidos en las Directivas y Reales Decretos de máquinas. Así, para la certificación de la maquinaria se considerará diversa normativa en función de la fecha de fabricación y comercialización:

- Para las máquinas fabricadas y comercializadas a partir del 30 de diciembre de 2009, el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Este R.D. establece las prescripciones relativas a la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, con el fin de garantizar la seguridad de las mismas y su libre circulación, de acuerdo con las obligaciones establecidas en la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE.

- o Para las máquinas comercializadas entre el 1 de enero del año 1993 y el 29 de diciembre del año 2009, la certificación deberá registrarse en base al Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, modificado por el R.D. 56/1995.
- o Las máquinas comercializadas antes del 1 de enero del año 1993, deberán contar con un Certificado de Adecuación al R.D. 1215/1997, según su anexo nº 1, emitido por un Organismo de Control Autorizado.

Para la maquinaria cuyo montaje se realice en obra, en cada montaje se exigirá la revisión de la misma por un organismo de control acreditado (OCA) para garantizar la adecuación de dicho equipo.

En los casos en los que las normas de aplicación lo prevean, el contratista designará los responsables de la comprobación de que el terreno tenga la resistencia suficiente, tanto para el apoyo de las máquinas, como para la circulación de las mismas.

Los trabajadores deberán estar autorizados específicamente por el empresario para cada máquina o equipo auxiliar que vayan a utilizar, debiendo garantizarse la formación específica y suficiente para dicho manejo.

El empresario contratista garantizará el correcto cumplimiento del manual de instrucciones de todas las máquinas y el cumplimiento de los protocolos de mantenimiento de todos los equipos y máquinas empleadas en la obra en base al manual de mantenimiento de las máquinas y equipos. En los citados protocolos figurarán las actuaciones a realizar, su periodicidad, el responsable de las mismas, los puntos inspeccionados, etc.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras

de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

En relación con el correcto empleo de los dispositivos acústicos y luminosos, el empresario contratista deberá comprobar, mediante su organización preventiva en obra, antes de cada puesta en marcha que todas las máquinas y equipos móviles que lo requieran, cuentan con los citados dispositivos y que se encuentran en condiciones de uso.

El uso, montaje y conservación de la maquinaria, medios auxiliares y equipos se efectuará acorde con las especificaciones del fabricante y en sus reparaciones se emplearán los componentes homologados con los que se comercializan para su función y de acuerdo con las instrucciones contempladas en el manual de uso editado por el fabricante.

Las máquinas llevarán incorporados los dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente, y se revisarán previamente a la utilización, cerciorándose de su buen funcionamiento y estado.

Toda la maquinaria deberá disponer en obra de copia del manual de instrucciones y del Libro o de las hojas de mantenimiento. En los mismos se recogerá el modo de empleo, los riesgos que conlleve su uso y los consejos y medidas preventivas de seguridad a adoptar por los trabajadores encargados de su manipulación.

3.1.2.2. ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICO-PREVENTIVOS Y DE RESISTENCIA A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LOS EQUIPOS AUXILIARES Y HERRAMIENTAS DE TRABAJO PREVISTOS.

Instalaciones y equipos auxiliares

El empresario contratista deberá garantizar la estabilidad y correcta instalación, utilización y mantenimiento de todas las instalaciones auxiliares de obra contando para

ello no sólo con los permisos y autorizaciones pertinentes sino con los proyectos y cálculos que justifiquen dicha garantía.

Los elementos auxiliares como cimbras, encofrados, andamios, entibaciones y similares deberán contar con un cálculo justificativo en el que el contratista, o la empresa suministradora, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra, dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Previamente al montaje y utilización por parte del contratista de una instalación o medio auxiliar que requiera según la legislación vigente la realización de un proyecto específico por técnico competente, el empresario contratista redactará la correspondiente actualización o anexo al Plan de Seguridad y Salud de la obra, que recogerá al menos:

- Procedimiento de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje.
- Riesgos inherentes a dichas operaciones.
- Medidas de seguridad a adoptar durante dichas operaciones.
- Medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Medidas de seguridad adicionales en el caso de producirse un cambio en las condiciones meteorológicas que pudiera afectar a las condiciones de seguridad del medio auxiliar.

Todos los equipos auxiliares empleados en la construcción y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos para su utilización, deberán cumplir con la normativa específica vigente y ostentar el marcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.

Todas las operaciones de montaje y desmontaje de cualquier instalación o medio auxiliar se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto de Instalación. Serán **planificadas, supervisadas y coordinadas por un técnico con la cualificación académica y profesional suficiente**, el cual deberá responsabilizarse de la correcta ejecución de dichas operaciones y de dar las instrucciones a los trabajadores

sobre como ejecutor los trabajos correctamente. Para ello, deberá conocer los riesgos inherentes a este tipo de operaciones.

El técnico estará adscrito a la obra y podrá pertenecer a la empresa contratista o a la empresa propietaria de la instalación o equipo auxiliar. La dedicación será la necesaria para la supervisión del montaje, utilización y desmontaje del equipo. Durante las fases de montaje y desmontaje la presencia en obra del técnico responsable será permanente.

Antes de iniciar el montaje del medio auxiliar, se hará un reconocimiento del terreno de apoyo o cimentación, o fin de comprobar su resistencia y estabilidad de cara a recibir los esfuerzos transmitidos por aquel. El contratista deberá contar con los datos de capacidad portante del terreno para los cálculos de cimentación de las instalaciones o equipos auxiliares, debiendo realizar los ensayos necesarios para la caracterización del terreno.

Los arriostramientos y anclajes, que estarán previstos en el Proyecto de instalación del equipo, se harán en puntos resistentes de la estructura; en ningún caso sobre barandillas, petos u otros elementos de protección.

Se dispondrá en todas las fases de montaje, uso y desmontaje, de protección contra caídas de objetos o de personas.

Para la puesta en servicio de la instalación o elemento auxiliar, el técnico responsable del montaje elaborará un documento en el que se acredite que se han cumplido las condiciones de instalación previstos en el Proyecto. Dicho documento deberá contar con la aprobación del contratista en el caso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar.

Se tendrán en cuenta, en su caso, los efectos producidos sobre el medio auxiliar por el adosado de otros elementos o estructuras, cubrimiento con lonas, redes, etc.

Un técnico designado por la empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se haga conforme a lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, en el Proyecto de instalación y en sus

correspondientes manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se puedan alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar, de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto.

Todas las operaciones de mantenimiento de cualquier instalación o medio auxiliar y, en particular, de todos sus componentes, así como todas las fases de trabajo y traslado de éstos, se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, y en el Proyecto de Instalación, y bajo la supervisión de los técnicos citados en los apartados anteriores.

Se cuidará el almacenaje haciéndolo, a ser posible, en lugar cubierto para evitar problemas de corrosión y en caso de detectarse ésta, el contratista evaluará el alcance y magnitud de los daños. Se desechará todo material que haya sufrido deformaciones.

Se revisará quincenalmente el estado general del medio auxiliar para comprobar que se mantienen sus condiciones de utilización. Se realizarán comprobaciones adicionales cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales. El contratista deberá documentar todas las revisiones realizadas, guardando copias de las mismas. Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Todas las revisiones y comprobaciones anteriores se realizarán bajo la dirección y supervisión de los técnicos competentes citados en los apartados anteriores.

Escaleras de mano

Las escaleras de mano son equipos auxiliares para salvar dos niveles diferentes. En los casos en que se prevea la utilización de escaleras de mano como equipo auxiliar para realizar trabajos en altura, el contratista deberá justificar razonadamente dicho uso frente al empleo de otros medios destinados a tal fin, planificar preventivamente la actividad y cumplir, en el caso de que los trabajos se realicen a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que se usen equipos de protección individual anticaídas o que se adopten medidas de protección alternativas.

Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

Está prohibido el uso de escaleras de mano construidas de forma improvisada. Asimismo, se prohibirá el uso de escaleras de mano de más de cinco metros de longitud cuando su resistencia no haya quedado garantizada de forma expresa. Las escaleras de mano deberán tener la resistencia adecuada para que su uso no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

Estarán expresamente prohibidos los trabajos simultáneos en la misma vertical en la que esté en uso una escalera de mano.

Los extremos de la escalera deberán fijarse de manera que quede asegurada la estabilidad al deslizamiento y al vuelco. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan la apertura descontrolada durante su uso.

El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores tengan en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.

Cuando una escalera de mano se utilice como medio auxiliar de acceso deberá tener la longitud necesario para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se vaya o acceder.

Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.

El transporte de cargas y su manipulación desde las escaleras de mano quedarán expresamente prohibidas cuando el peso o las dimensiones de las cargas puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se deberá prohibir la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Andamios tubulares metálicos

Para el montaje, utilización y desmontaje de cualquier andamio, se deberá contar con procedimientos de montaje, utilización y desmontaje y cálculos justificativos de la estabilidad de estos, firmados por un técnico competente.

El montaje y desmontaje de estas estructuras se efectuará por personal especializado, atendiendo en todo momento a las especificaciones dadas por el fabricante.

Antes del montaje se deberá conseguir la perfecta nivelación horizontal de los tramos de andamiada para las plataformas de trabajo sobre los mismos.

Todas las andamiadas cuya esbeltez sea superior a 5, deberán arriostrarse a puntos fijos de la estructura o de la fachada.

Todas las plataformas de trabajo sobre andamios y andamiadas deberán disponer de plataformas fijas y piso unido de una anchura mínima de 0,60 m, estando dotadas de barandillas con pasamanos a 1 m, como mínimo del piso y listón intermedio, para el lado opuesto al frente de trabajo, siempre que la altura de trabajo supere 2,00 m el nivel del suelo.

Todos los andamios deberán contar con una nota de cálculo o cálculo propiamente dicho que garantice la resistencia y estabilidad del mismo. Dicho cálculo deberá ser específico de cada andamio y emplazamiento y deberá ser firmado por un técnico competente. A este respecto, dicho técnico o persona competente deberá ser designado expresamente por el empresario para el desarrollo de las tareas que se trate, teniendo en cuenta sus conocimientos técnicos, formación profesional, experiencia y formación preventiva.

Todo andamio deberá contar con unos procedimientos preventivos claros que ordenen su montaje, desmontaje y utilización. Dichos procedimientos podrán concretarse, según el tipo de andamio, o bien en un plan de montaje, desmontaje y utilización debidamente avalado por un técnico competente o bien limitarse al cumplimiento de las instrucciones de montaje, utilización y desmontaje del fabricante, suministrador o proveedor, siempre que se realicen estas operaciones en la forma por ellos prevista. En cualquier caso, se deberá documentar la existencia de unos u otros documentos antes de comenzar a montar cualquier andamio.

Los andamios se montarán, inspeccionarán, desmontarán y se modificarán bajo la dirección de una persona con la formación adecuada y por trabajadores con formación específica. En cualquier caso, se deberá documentar el nombramiento de los técnicos y/o trabajadores destinados a tales trabajos antes de comenzar el montaje de cualquier andamio.

Botellas de gases comprimidos y dispositivos de seguridad asociados

Todos estos equipos deberán cumplir la normativa y legislación de aplicación, destacando las siguientes: Real Decreto 379/2001, Real Decreto 769/1999, Real Decreto 507/1982, Real Decreto 1504/1990, Real Decreto 222/2001, Real Decreto 1388/2011 y sus posteriores modificaciones, NTP 132, Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, ITC-MIE-AP7 e ITC-MIE-APQ.

El contratista deberá tener en cuenta en la obra y prever en el Plan de Seguridad la ventilación, el acopio y transporte de las botellas de gases y la ubicación de los extintores, considerando las siguientes prescripciones:

- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidente), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura, se instalarán las señales de "peligro explosión" y "prohibido fumar".

- Las botellas de gases licuados se acopiarán según los diferentes tipos (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las botellas "agotadas" y los llenas".
- Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.
- Se procederá a la devolución al fabricante para su revisión en aquellos casos en los cuales las botellas hayan estado sometidos a una helada.
- El cambio de ubicación de las botellas o bombonas de gases licuados (llenas o vacías) se realizará en carros portabotellas
- Se prohíbe la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal.
- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.
- Debe disponerse una válvula antirretroceso antes del soplete y otro inmediatamente anterior al manorreductor de la botella. La colocación de ambas válvulas es obligatoria en todas las botellas de gases (oxígeno, acetileno, propano, butano, etc.) sin excepción. Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo.
- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas. las botellas en servicio deben estar a una distancia comprendida entre los 5 y 10 m de la zona de trabajo.
- Se prohíbe utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre en una mínima cantidad. En este caso puede producirse una reacción química formándose acetiluro de cobre (compuesto explosivo).
- Deberá evitarse golpear las botellas de gases licuados. En caso de que una botella reciba un golpe o impacto deberá ser retirada.

Grupos de soldadura por arco

Antes de realizar los trabajos de soldadura deberá asegurarse que en la zona no hay materiales inflamables o explosivos, tener cerca y disponible un extintor.

No se realizarán operaciones de soldadura a menos de 10 metros de materias combustibles. Cuando no sea posible respetar esa distancia, se deben aislar o apantallar adecuadamente dichos materiales. En puestos fijos se emplearán pantallas para evitar que las radiaciones afecten a otros puestos de trabajo

Se prohíbe realizar trabajos bajo la vertical, y a nivel inferior de los puestos de soldadura. No se realizarán operaciones de soldadura de recipientes, o sobre ellos, que contengan o hayan contenido materias inflamables.

Periódicamente se inspeccionarán los cables, pinzas, grupo, etc.

En caso de incendio, no se echará agua por el riesgo de electrocución. Los extintores a utilizar en incendios de tipo eléctrico serán de CO₂.

No se realizarán trabajos en presencia de agua, en exteriores con lluvia, nieve o en interiores con zonas encharcadas. Las operaciones de soldadura que se realicen en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad, no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.

Se evitará el contacto de los cables con las chispas que se producen y la pinza porta-electrodos deberá ser de un modelo completamente protegido.

Encofrados horizontales y verticales

Todos los encofrados empleados y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos para su utilización, deberán cumplir con la normativa específica vigente y ostentar el marcado CE, para aquellos productos que les resulte de aplicación.

Para garantizar las condiciones de seguridad previstas por el fabricante, deberán ponerse en obra sistemas de encofrado completos. Se prohíbe el uso de componentes

aislados de varios sistemas o de un sistema complementado con otros componentes con los que no tienen relación.

Muchos de los riesgos derivados de la utilización de elementos auxiliares en la construcción derivan de unos requisitos técnicos que han de garantizar la estabilidad y solidez de los citados elementos. Por ello, este ámbito técnico ha de ser tenido en cuenta en el análisis de los riesgos de la obra y en la planificación de las medidas de seguridad y de control a aplicar por el contratista durante la ejecución de la misma. Los encofrados como elementos auxiliares, deberán contar con un cálculo justificativo en el que el empresario, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra. Dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje, considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Se deberá considerar la capacidad portante del terreno de apoyo o cimentación sobre la que apoyan los elementos de encofrado a fin de garantizar su resistencia y estabilidad frente a los esfuerzos, tanto horizontales como verticales transmitidos por el encofrado, la estructura de hormigón y la ejecución de la misma.

El montaje de encofrados y de los sistemas auxiliares de soporte de los mismos deberá realizarse por trabajadores cualificados, con una formación específica y bajo la dirección y supervisión de un responsable de montaje.

Como complemento de las previsiones preventivas contenidas en el Estudio de Seguridad para aspectos no tratados en el mismo, se tendrán en cuenta las Notas Técnicas de Prevención, que referentes a temas de encofrados publica el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Estas notas pueden clasificarse en dos grandes bloques; por un lado, las referentes a encofrados horizontales y por otro lado se encuentran las notas referentes a encofrados verticales, que a su vez tratan sobre pilares y muros por un lado y por encofrados trepantes por otro. La relación de las notas es la siguiente:

Encofrados horizontales.

- NTP 719: Encofrado horizontal. Puntales telescópicos de acero
- NTP 803: Encofrado horizontal: protecciones colectivas (I)
- NTP 804: Encofrado horizontal: protecciones colectivas (II)
- NTP 816: Encofrado horizontal: protecciones individuales contra caídas de altura

Encofrados verticales

- NTP 834: Encofrado vertical. Muros a dos caras, pilares, muros a una cara (I)
- NTP 835: Encofrado vertical. Muros a dos caras, pilares, muros a una cara (II)
- NTP 836: Encofrado vertical. Sistemas trepantes (I)
- NTP 837: Encofrado vertical. Sistemas trepantes (II)

En los encofrados verticales se utilizarán los paneles de sistemas de encofrado comerciales, junto con sus elementos de unión. Deberán utilizarse también los sistemas de apuntalamiento y las plataformas de trabajo (protegidas para trabajos situados a más de 2 metros de la altura) comercializadas por cada fabricante para cada sistema de encofrado. Las plataformas de trabajo se izarán solidarias con los paneles, posicionándose conjuntamente con ellos.

Para la ejecución de encofrados horizontales deberán emplearse sistemas completos de encofrado, que cubran toda la superficie. Se deberá prever el uso de mesas de encofrado y sistemas que reduzcan el tiempo de permanencia de los trabajadores sobre el encofrado durante su montaje.

Entibaciones

Para el montaje, utilización y desmontaje de cualquier sistema de entibación, se deberá contar con procedimientos de montaje, utilización y desmontaje y cálculos justificativos de la estabilidad del sistema, convenientemente firmados por un técnico competente.

El montaje y desmontaje de este medio auxiliar se efectuará por personal especializado, atendiendo en todo momento a las especificaciones dadas por el fabricante.

El contratista deberá realizar los cálculos técnicos necesarios, en los que se justifique que las entibaciones disponen de la suficiente resistencia estructural para la situación más desfavorable de esfuerzos a los que va a ser sometido el terreno durante el proceso de realización de las actividades.

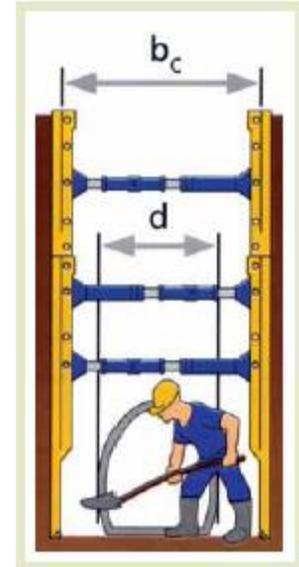
Para la elección del sistema de entibación, el contratista tendrá en cuenta en el cálculo la presión del terreno, el trazado, la naturaleza cohesiva o no del terreno, el nivel freático, las cargas estáticas existentes y las cargas dinámicas debidas al tráfico rodado de maquinaria de obra, vehículos, etc. además de la profundidad y anchura de la zanja. Como norma general, se dispondrán cajones de entibación para profundidades de hasta 4-6 m y de planchas deslizantes para mayores profundidades.

En zanjas entibadas, la anchura mínima será la mayor de los valores obtenidos de las dos tablas indicadas a continuación, salvo en los siguientes casos:

- Cuando no sea necesario que el personal acceda a la zanja
- Cuando no sea necesario que el personal acceda entre la canalización y la pared de la zanja

Diámetro exterior de la conducción en mm (d)	Anchura mínima de zanja b_c = (d+x) en mm
$d \leq 225$	$d + 400$
$225 < d \leq 350$	$d + 500$
$350 < d \leq 700$	$d + 700$
$700 < d \leq 1200$	$d + 850$
$d > 1200$	$d + 1000$
En los valores d+x el mínimo espacio de trabajo entre la tubería y la entibación será igual a x/2	

Profundidad de la zanja en m (h)	Anchura mínima de zanja b_c en mm
$h < 1,00$	No se prescribe
$1,00 \leq h \leq 1,75$	800
$1,75 < h \leq 4,00$	900
$h > 4,00$	1000



Sólo se emplearán sistemas de entibación certificados, y se observarán fielmente las instrucciones del fabricante, que se encontrarán siempre en obra. Toda entibación deberá contar con unos procedimientos preventivos claros que ordenen su montaje, desmontaje y utilización.

Los sistemas de entibación protegerán las paredes de la zanja o pozo en toda su superficie, desde la base hasta la coronación, debiendo cumplirse además:

- Evitar la formación de cavernas mediante el relleno del trasdós de la entibación.
- La entibación en su conjunto ni ninguno de sus componentes deben caerse, girar o desplazarse debido a fuerzas imprevistas.
- Los codales deberán tensarse adecuadamente para evitar desplazamientos del terreno o de las paredes de la zanja que pueden producir descompresiones peligrosas.
- La entibación debe asegurar las paredes de la zanja en todas las fases del proceso, hasta su retirada.

3.1.2.3. ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICO-PREVENTIVOS Y DE ESTABILIDAD A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LAS INSTALACIONES AUXILIARES, INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SERVICIOS GENERALES.

Las instalaciones eléctricas de obra serán realizadas por instaladores autorizados según los requisitos establecidos en el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

El contratista designará formalmente a los trabajadores responsables de las instalaciones eléctricas de la obra. Esta designación se realizará como trabajador "cualificado", en virtud de la definición del R.D. 614/2001. Las instalaciones eléctricas serán revisadas antes de su puesta en servicio y de forma periódica semanalmente. Se dejará constancia documental de las revisiones (realizadas por el responsable de la instalación).

La empresa contratista deberá realizar, con una periodicidad mínima trimestral, auditorías externas de la instalación eléctrica de la obra. Estas auditorías deberán documentarse, guardándose copia de esta documentación en el archivo de seguridad de la obra durante la duración de la misma.

Protección e instalación eléctrica

Prescripciones de seguridad para baja tensión en instalaciones eléctricas provisionales

Todo cuadro eléctrico general estará totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos.

Se protegerá de los riesgos de la corriente de baja tensión impidiendo el acercamiento a ningún elemento en tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, guantes aislantes y herramientas protegidas para trabajar a baja tensión.

Para la protección contra contactos indirectos se cumplirán las Instrucciones Técnicas Complementarias MIBT 039, 021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Interruptores y relés diferenciales

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE-EN 61008-1:2006.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación, o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles, serán de una intensidad diferencial nominal de 0,03 A.

Los interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

Todas las salidas de alumbrado de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad.

Puestas a tierra

Las puestas a tierra cumplirán con lo expuesto en la MI.BT.039 del Reglamento Electrotécnico para baja tensión. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice una tensión máxima de 24 V; de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado. Se medirá su resistencia periódicamente, y al menos, en la época más seca del año.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 mm y longitud mínima 2 m. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será de cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de alta tensión

Siempre que un elemento con alta tensión intervenga, bien como parte de la obra, o porque interfiera con ella, el Contratista adjudicatario deberá recabar de la compañía distribuidora y propietaria de la línea la tensión exacta de la misma.

En función de la tensión, se considerarán distancias mínimas de seguridad para los trabajos en la proximidad de instalaciones en tensión, medidas entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario o de las herramientas por él utilizadas, las indicadas en el RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.

Caso que la obra se interfiriera con una línea aérea de alta tensión, se montarán elementos de protección, manteniéndose éstos en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores que cumpla las especificaciones del R.D. 614/2001.

Los trabajos en instalaciones de alta tensión se realizarán, siempre, por personal cualificado y al menos por dos personas. Para el corte de una línea en tensión deberán cumplirse las 5 reglas de oro.

1. Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
2. Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
3. Reconocimiento de la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
5. Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.

Conjuntos de obra

Los cuadros eléctricos en exterior contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.

Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas, estará prohibido hacer empalmes improvisados en obra.

Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados

El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las ITC's complementarias que le sean de aplicación, en los siguientes casos:

- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.

Cuadros de Obra

Los cuadros de obra deberán ser cerrados en todas sus caras y disponer de placa de características, marcado CE y señal de riesgo eléctrico. Los cuadros deberán estar

provistos de soportes que le permitan reposar sobre una superficie horizontal y/o de un sistema de fijación sobre una pared vertical. Estos soportes estarán dispuestos en la envolvente o en la estructura de soporte.

Los cuadros deberán disponer de salidas de cable a una distancia mínima del suelo que sea compatible con el radio de curvatura del cable que tenga el mayor diámetro susceptible de ser conectado al cuadro eléctrico.

La aparamenta interior deberá estar protegida por puertas cuyo cierre sea con llave en posesión del instalador o persona competente responsable. Solamente pueden ser accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manetas y los botones de mando (en esto no se incluyen diferenciales ni magnetotérmicos). El mando del interruptor principal debe ser de fácil acceso.

La toma de corriente externa deberá disponer de conexión directa al Cuadro, sin empalmes. La corriente asignada a las tomas no deberá superar los 63 A por cada una de ellas.

El interruptor de corte omnipolar (interruptor general) no deberá superar en ningún caso los 125 A, y tendrá que ser fácilmente accesible y bloqueable.

El cuadro dispondrá de un paro de emergencia, que permita desconectar la alimentación de todo el cuadro y que exigirá para que pueda volver a funcionar que toda la instalación se rearme nuevamente.

La toma de tierra deberá ser comprobada por el instalador y su resistencia deberá ser como máximo de 20 ohmios.

Por lo que se refiere a los locales de servicio de las obras (oficinas, vestuarios, salas de reunión, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT24.

Las clavijas de intensidad o de tensión asignadas diferentes no deben ser intercambiables a fin de evitar errores de conexión.

El sistema de enclavamiento de las bases de toma de corriente, deberá:

- Permitir la conexión- desconexión en vacío.
- Impedir la conexión mediante puntas de cables peladas.
- Hacer imprescindible el uso de la clavija correspondiente.

Grupos electrógenos portátiles

Los grupos electrógenos se instalarán en zonas y terrenos nivelados y estables. Se situarán distanciados de fuentes de calor y de elementos o materiales combustibles o inflamables.

Los grupos electrógenos se instalarán en lugares abiertos y ventilados. Para su instalación en intemperie deberán estar dotados del grado de protección IP adecuado para evitar la entrada de agua o de proyecciones. En caso contrario se dispondrán marquesinas de protección.

Para evitar los derrames en el llenado del depósito de combustible, el grupo electrógeno se dispondrá sobre una cubeta rellena de arena, serrín u otro material absorbente, reponiendo este material cuando se produzca un derrame.

Los generadores portátiles estarán equipados con toma de tierra adecuada a la potencia del grupo para proteger de los contactos indirectos.

El repostaje y las labores de mantenimiento del generador se realizarán con el equipo parado. El grupo estará equipado con un dispositivo de parada de emergencia dotado de sistema de enclavamiento.

3.1.3. **ARTÍCULO 5.- TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS Y ACOPIOS**

3.1.3.1. **IZADO DE CARGAS POR MEDIOS MECÁNICOS**

Todas las **grúas móviles autopropulsadas** deben tener la declaración de adecuación de la grúa. El contenido de la declaración de adecuación variará en función de que el equipo, cuente o no con declaración de conformidad y marcado CE. Antes de realizar la primera utilización de la grúa, el titular debe presentar por duplicado en el

órgano competente de la Comunidad Autónoma la declaración de adecuación con el fin de registro del equipo.

El mantenimiento y las revisiones de las grúas son responsabilidad del propietario. Las grúas se deberán revisar siguiendo lo establecido en los manuales específicos del fabricante.

Para el montaje y manejo de las grúas el operador deberá disponer del carnet de operador de grúa móvil autopropulsada. El carnet debe ser acorde a la categoría necesaria según la carga nominal de la grúa.

Durante los trabajos con grúa móvil autopropulsada, será responsabilidad del operador de la grúa los siguientes:

- La conducción de la grúa.
- La instalación y comprobación del funcionamiento del indicador de capacidad y del limitador de capacidad así como de todos los dispositivos de seguridad de la grúa.
- El emplazamiento de la grúa a partir de los datos sobre resistencia del terreno, los pesos, el balance de cargas y distancias, las alturas y las profundidades a operar durante las maniobras por el arrendatario (empresario contratista)
- La colocación y comprobación de las placas de apoyo y de los gatos de apoyo.
- Aplicar las instrucciones del fabricante para las operaciones de elevación y mantenimiento.
- La aplicación de la información contenida en los registros y las tablas de carga.
- Comprobar el funcionamiento del limitador de cargas y del indicador de cargas.
- El uso correcto y seguro de los gatos de apoyo y de las placas de apoyo.

- El funcionamiento de la grúa, teniendo en cuenta los efectos del viento y otros efectos meteorológicos sobre la carga y la grúa.

La empresa contratista, usuaria de la grúa, deberá garantizar las siguientes exigencias:

- La elección de la grúa con la capacidad adecuada para los servicios que se solicitan.
- La designación del jefe de maniobra que será el responsable de la supervisión y dirección de las maniobras.
- La eliminación de obstáculos que impliquen riesgos como son los provocados por líneas eléctricas.
- La comprobación de que el terreno sobre el que va a trabajar y circular la grúa tenga la resistencia suficiente.
- Ejecutar, con personas debidamente formadas, las técnicas y labores de estrobo y señalización.

Si la empresa usuaria es una empresa subcontratista, la empresa contratista deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales de la subcontrata y en particular el cumplimiento de las obligaciones que se asignan a la empresa usuaria.

El montaje, utilización y desmontaje de las **grúas torre** cumplirán el Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y mantenimiento, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones

Las **grúas torre** deberán contar con Declaración de Conformidad CE, el manual del fabricante y las instrucciones del usuario.

El contratista deberá realizar la designación del técnico/s titulados competentes encargados de:

- La redacción del proyecto de la grúa torre,

- Planificar y supervisar los trabajos de montaje de la grúa,
- Certificar el correcto montaje de acuerdo a la norma UNE 58-101-92 (parte 2),
- certificación de los elementos mecánicos o estructurales incorporados a la grúa,
- Certificación de las reparaciones de cualquier elemento estructural de la grúa torre.

Previamente a su montaje, las grúas torre deberán contar con un proyecto de instalación presentado ante el órgano competente de la comunidad autónoma. Este proyecto deberá estar suscrito por técnico titulado competente

En el caso de grúas autodesplegables de tipo monobloc cuyo momento nominal esté comprendido entre 15 kN*m y 170 kN*m, el proyecto de instalación citado anteriormente podrá ser sustituido por un certificado de instalación emitido y firmado por el técnico titulado competente de la empresa instaladora (en el anexo V se incluye el modelo de certificado de instalación de grúa autodesplegable monobloc).

El empresario contratista usuario de la grúa designará al gruista, trabajador con la formación específica, encargado de la operación de la grúa. Se prohibirá la utilización de la grúa por cualquier trabajador que no disponga de la formación requerida y haya sido designado por el contratista.

En el caso de instalarse varias grúas torre, se analizará la posición de cada grúa para evitar que interfieran sus radios de acción. En caso de que por necesidades de ejecución sus radios de acción deban interferir las alturas de las torres serán diferentes y se instalarán dispositivos de limitación de radio de giro durante la utilización para evitar las interferencias. Nunca se instalarán de forma que la torre de una grúa se encuentre en el radio de giro de otra grúa torre.

Los **camiones-grúa (grúas cargadoras o grúas autocargantes)** sólo se emplearán para su autocarga y descarga. Únicamente se podrán emplear para colocar cargas en el espacio, si existe un manual del fabricante que autorice ese uso. El manual se referirá al conjunto del camión con la grúa. Para el certificado de montaje de las grúas en los

camiones y la homologación de estos equipos será de aplicación la norma UNE-EN 12999 referente a grúas cargadoras.

En relación a la utilización de equipos de excavación y carga de material (retroexcavadoras, mixta o similares), no se podrán emplear para izar cargas si dicho uso no está contemplado en las instrucciones de manejo facilitadas por cada fabricante, respetando en todo momento lo establecido en dicho manual. No se permitirá el izado y manipulación mecánica de cargas mediante accesorios que no hayan sido específicamente habilitados para ello por el fabricante del equipo. Por tanto, no se realizarán trabajos de izado eslingando a los propios dientes del cazo de la máquina. En el caso de utilizarse maquinaria de movimiento de tierras para el izado de cargas (siempre que el manual del fabricante lo permita), en las condiciones antes descritas, el contratista deberá integrar en su Plan de Seguridad y Salud la planificación preventiva correspondiente a los trabajos de izado de cargas con retroexcavadoras, retrocargadora o similar.

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del Jefe de maniobras, en el caso de las grúas móviles, u otro señalista para el resto de equipos, que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado. Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.

Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal.

Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente y el paso a través de ellas quedará prohibido.

Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad...) serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento. Estas revisiones se justificarán de forma documental y se registrarán debidamente.

En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga de los equipos de elevación y elementos auxiliares empleados en los trabajos de izado de cargas.

Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobo y de señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.

Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia por el movimiento o caída de la carga).

No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo. Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.

Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación.

Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará de inmediato al responsable, parando los trabajos hasta que no se sustituyan los útiles afectados por otros que funcionen correctamente.

Las cargas quedarán apoyadas en el alma de cada gancho.

Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente certificados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante.

El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.

En el caso de elementos prefabricados metálicos deberán tenerse en cuenta determinadas medidas de la manipulación de estos elementos prefabricados.

- Como aspecto importante hay que considerar la prohibición de establecer o ampliar puntos de estrobo de estructuras metálicas con oxicorte.
- Los puntos de estrobo deberán estar dimensionados (mediante cálculos justificativos) en función del peso de la estructura y deberá diseñarse su posición para mantener las cargas equilibradas.
- Premontar y presoldar la mayor parte posible de las estructuras a nivel del suelo, evitando los trabajos en altura.

No se guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.

En las zonas de acopios, se instalarán señales de riesgo de cargas en suspensión, y en todas las zonas de izado de cargas, ya sea en acopios o en tajos, se dispondrá de una señalización e iluminación necesarias para la correcta ejecución de los trabajos. Ante nieblas densas se paralizarán los trabajos de izado de cargas.

Ante la existencia de trabajos de izado de cargas en presencia de líneas eléctricas deberá atenderse al estudio de gálidos que debe desarrollar la empresa contratista en su Plan de Seguridad y Salud.

3.1.3.2. **MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS**

La empresa contratista deberá analizar los trabajos de manipulación de cargas en su Plan de Seguridad y Salud, de tal forma que siempre se dé prioridad a la manipulación

de cargas por medios mecánicos. En todo caso, el contratista deberá atender a lo que establece el R.D. 487/97 y su Guía Técnica sobre manipulación manual de cargas.

El peso máximo para manipulación manual de cargas es de 25 kg para los hombres y 15 kg para las mujeres. Únicamente para trabajos puntuales y por trabajadores capacitados la carga a manipular de forma manual puede aumentar hasta 40 kg de peso.

Cuando se sobrepasen estos valores de peso se deberán tomar medidas preventivas de forma que el trabajador no manipule las cargas, o que consigan que el peso manipulado sea menor.

- Uso de ayudas mecánicas.
- Levantamiento de la carga entre dos personas.
- Reducción de los pesos de las cargas manipuladas en combinación con la reducción de la frecuencia, etc.

No se manipularán cargas de más de 5 kg en postura sentada.

En un equipo de dos personas la capacidad de levantamiento es dos tercios de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de tres personas, la capacidad de levantamiento del equipo se reduciría a la mitad de la suma de las capacidades individuales teóricas.

El contratista deberá planificar las actividades para garantizar la rotación de los puestos de trabajo con alta carga de trabajo física (actividades de manipulación de cargas) con otras actividades o puestos de trabajo.

En las normas para manipulación manual de cargas se deberá considerar:

1. Planificar el levantamiento. Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc. Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles

puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real. Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas. Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso. Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.

2. Colocar los pies. Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.
3. Adoptar la postura de levantamiento. Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas. No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.
4. Agarre firme. Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.
5. Levantamiento suave. Levantarse suavemente por extensión de las piernas manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
6. Evitar giros. Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.
7. Carga pegada al cuerpo. Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
8. Depositar la carga. Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre. Depositar la carga y después ajustarla si es necesario. Realizar levantamientos espaciados.

3.1.3.3. ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE MATERIALES EN OBRA. ACOPIOS

Se definirá, antes del comienzo de la obra, la ubicación de los diferentes almacenes en obra y conforme se vayan realizando los trabajos se establecerán las necesidades de zonas de acopio en cada zona o tajo de la obra. En los almacenes de obra se realizará la recepción, clasificación y premontaje de materiales, previos a su instalación en obra.

Debe subrayarse la necesidad de que todas las zonas de acopio se establezcan en lugares aislados de los tajos de ejecución (de forma que las actividades realizadas en unas zonas y otras bajo ningún concepto interfieran o puedan concurrir), siendo delimitadas en todo su perímetro mediante valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón, y señalizadas de forma que todos los operarios que accedan a los acopios sean informados en relación a los riesgos y protecciones necesarias.

La elección de las zonas destinadas al acondicionamiento de acopios tendrá en consideración los riesgos derivados del entorno en el que se vayan a ubicar. Por este motivo, se prohibirá que dichas instalaciones se habiliten bajo líneas eléctricas o en su zona de influencia, en bordes de talud o excavaciones, en zonas bajo el paso de cargas suspendidas, etc.

En cuanto a los trabajos de manipulación de las cargas y acopios en obra deberán cumplirse las siguientes prescripciones.

- Es necesario que se solicite a los proveedores que la carga de los vehículos de suministro se realice de tal manera que permita su posterior descarga sin necesidad de tener que mover o desplazar la carga para poder colocar los elementos de enganche para su elevación. El contratista solicitará de los fabricantes y suministradores los requisitos de manipulación y acopio de los materiales y equipos suministrados.
- El acopio de materiales será estable, evitando derrames o vuelcos y no superará la altura que para cada caso especifique el suministrador o fabricante de los mismos. Se prohibirá el acopio de materiales en las proximidades de taludes de excavación (bordes de zanjas, terraplenes,

etc.) o en situaciones semejantes y superficies de terreno irregulares que provoquen inestabilidad para el acopio.

- Como se ha dicho, la altura del acopio será la definida por el suministrador o fabricante para garantizar su estabilidad. En todo caso, esta altura será tenida en cuenta con posterioridad una vez se precise el transporte o la utilización de los materiales acopiados. En este sentido, no se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre las alturas de material acopiado en la medida en que la situación comentada implique que los trabajadores se vean expuestos a riesgo de caída al mismo o distinto nivel.
- En caso de que no se dispusiera de alcance suficiente desde el apoyo sobre el terreno, los trabajadores harán uso de escaleras de mano. De igual manera, en el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar. En función de su tamaño, los materiales se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.
- Durante la manipulación de cargas suspendidas se garantizará su estabilidad durante su izado (usándose los útiles y realizándose el eslingado desde los puntos específicamente habilitados para ello por su suministrador o fabricante), y quedará prohibida terminantemente la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas. Para ello, si la dirección de las cargas fuera precisa, solamente se realizará mediante cabos de gobierno, prohibiéndose la manipulación manual de las cargas hasta que éstas no dejen de representar un riesgo por caída, atrapamientos, etc.
- En todas las operaciones de carga y descarga se deberá comprobar que el terreno tiene la consistencia suficiente, dejando además una distancia de seguridad entre los estabilizadores y los bordes de las excavaciones. Esta zona de seguridad deberá estar balizada, balizamiento que nunca

se deberá retirar para apoyar cargas más próximas al borde del talud o terraplén.

- La zona de maniobra estará libre de obstáculos y previamente se habrá señalado y acotado para evitar el paso de personas mientras se ejecute la maniobra. Durante la maniobra estará presente en todo momento un señalista que dirigirá la operación, así como una persona nombrada como recurso preventivo que vigilará la correcta ejecución de los trabajos cuando se manipulen elementos prefabricados pesados. Tanto el operador del equipo de elevación como el señalista y el recurso preventivo tendrán la capacidad, formación e información necesaria para la realización de dichos trabajos.
- Los elementos a acopiar se realizarán de forma ordenada, atendiendo a su momento de utilización, sin que produzcan obstrucciones en el paso.

Durante el acondicionamiento de acopios también deberán preverse las condiciones de orden y limpieza necesarias para evitar los riesgos. Por tanto será imprescindible la correcta iluminación en las zonas de paso y trabajo. De igual forma, en los acopios se deberán señalar las zonas de tránsito de vehículos, además de facilitarse el movimiento de los materiales y el proceso productivo. De esta manera, las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser claras y bien definidas, y señalizarse debidamente. Los pasillos en los acopios deberán disponer de la anchura necesaria para facilitar el tránsito de los trabajadores y/o equipos a través de los mismos. En el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.

Se señalarán las zonas de tránsito de vehículos. Además, se señalarán los almacenes y lugares de acopio disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria, dotando a los mismos de cerramiento perimetral.

Los pasillos entre materiales acopiados deberán tener el ancho suficiente para la circulación holgada de los vehículos o maquinaria de movimiento.

Se prohibirá el acopio de materiales en zonas que por interferencia o cualquier otra circunstancia implicaran un riesgo adicional a los intrínsecamente asociados con la descarga y manipulación de los materiales. Por tanto, por ejemplo deberá prohibirse el acondicionamiento de acopios en zonas próximas a líneas eléctricas.

No se almacenarán productos peligrosos en zonas de almacén y otras instalaciones como las de higiene y bienestar. Se realizarán en lugar aparte.

Acopios de tierra y áridos

El contratista analizará en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para los distintos acopios de la obra, teniendo en consideración las cuestiones siguientes:

- Si el acopio rebasara los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado. Se prohibirá igualmente el acopio bajo las líneas eléctricas o en su zona de influencia.
- Durante el acondicionamiento de acopios de tierra y árido se cumplirán las medidas previstas en este Estudio de Seguridad y Salud en materia de trabajos de movimiento de tierra y usos de maquinaria asociados a los mismos.

Almacenamiento de tubos y tuberías u otros elementos susceptibles de rodar.

El contratista analizará en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para el almacenamiento de tubos y tuberías u otros elementos susceptibles de rodar en la obra, teniendo en consideración las prescripciones siguientes:

- El acopio de los tubos se hará tan cerca como sea posible del punto de instalación.
- El acopio de los tubos se hará en posición horizontal, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad. La hilada inferior debe colocarse en una superficie plana y adecuadamente calzada para prevenir desplazamientos.

Acopio de bobinas de cables.

Las bobinas se acopiarán con calzos para evitar rodar. En zonas en pendiente, se acopiarán en la dirección perpendicular a la máxima pendiente.

En el posicionamiento de las bobinas previo al tendido, las bobinas no se acopiarán en el borde las zanjas. Se mantendrá una distancia al borde superior a la profundidad de la excavación.

Acopio de paneles fotovoltaicos.

El acopio de componentes debe de hacerse en un lugar o lugares determinados próximos al lugar de armado para lograr un máximo de orden.

Acopio de tubos de estructura metálica.

Los paquetes de estructura se acopiarán en superficies niveladas, compactadas y resistentes. Entre cada paquete de estructuras se colocarán separadores por durmientes o tabloncillos de madera para permitir el eslingado o la entrada de las uñas de los manipuladores telescópicos.

Almacenamiento de ferralla

Los paquetes de ferralla no se pueden enganchar para su elevación de los alambres de acero empleados para juntar el manojo de barras, debiendo exigirse al suministrador y recabarse por parte del empresario contratista la información para llevar a cabo tal descarga.

Los paquetes de ferralla deberán acopiarse en altura separados por durmientes o tablones de madera para garantizar un espacio suficiente para poder abrazarlos por los elementos auxiliares de elevación.

Almacenamiento de botellas de gases comprimidos

Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieron ser agredidos por accidente), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura de seguridad, se instalarán las señales de "peligro explosión" y "prohibido fumar"

Las botellas de gases licuados se acopiarán según los diferentes tipos (oxígeno, acetileno, butano, propano, con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las "agotadas" y las "llenas".

Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.

Se devolverán al fabricante para su revisión aquellas botellas que hayan estado sometidas a una helada

En cuanto al transporte, el cambio de ubicación de las botellas o bombonas de gases licuados (llenas o vacías) se realizará de la siguiente manera:

- Las válvulas de corte irán protegidas con lo correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán botellas de gases distintos.
- Se emplearán portabotellas de seguridad para su transporte. Han de colocarse en posición vertical y atadas para evitar vuelcos.

Almacenamiento de materiales tóxicos y peligrosos.

Todos los materiales tóxicos y peligrosos y sus desechos se deben almacenar en recipientes específicos facilitados por el suministrador o fabricante. Los recipientes y las zonas de acopio o almacenes deberán estar señalizados.

Está totalmente prohibido trasegar y utilizar estos productos en recipientes o contenedores no previstos para ellos y que no se encuentren debida y correctamente señalizados.

Hay que tener en cuenta que muchos de estos productos o compuestos, en contacto con determinados materiales o productos pueden generar compuestos con otra peligrosidad o factor de peligro. Por ello deberá contarse siempre con la Ficha de Seguridad de los productos y cumplir las normas y prohibiciones de almacenaje conjunto.

Se deberán cumplir además las siguientes medidas preventivas en su almacenaje y manipulación.

- Conocer la información contenida en las etiquetas (símbolos, frases de riesgo, de prudencia, incompatibilidades, etc.).
- Tener localizadas las fichas de datos de seguridad para poder actuar en consecuencia y poder recurrir a ellas, sobre todo, en situaciones de emergencia.
- Prever, durante la fase de compras y de planificación, la existencia de los equipos de protección individual -EPI- y de los equipos de protección colectiva, en función de los materiales peligrosos a manipular.
- Disponer de cubetas de retención sobre las cuales almacenar los fluidos peligrosos.
- Disponer de material absorbente para minimizar el impacto del posible vertido de un producto peligroso en el suelo.
- Prever en el emplazamiento de la obra un lugar adecuado para el almacenamiento de los productos y sustancias peligrosas, y tener en cuenta las incompatibilidades entre los materiales según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas.
- Señalizar correctamente los diferentes contenedores donde deban situarse los envases de los productos peligrosos, teniendo en cuenta las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas

Habr  de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

No obstante, el contratista estudiará la posibilidad de disponer de un suministrador que gestione estos tipos de materiales, evitando disponer de un acopio de este tipo de materiales. Dicho suministrador aportará el material necesario y recogerá el material sobrante.

3.1.4. ARTÍCULO 6. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS NOCTURNOS

Para la realización de trabajos nocturnos o en zonas cerradas con escasa iluminación natural se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

1. La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:
 - o Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
 - o Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.

2. Los niveles mínimos exigidos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

Zona o parte del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten las tareas con:	
bajas exigencias visuales	100
exigencias visuales moderadas	200
exigencias visuales altas	500
Vías de circulación de uso habitual	50
Vías de circulación de uso ocasional	25

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.
- En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil. No obstante lo señalado en los párrafos anteriores, estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.

La iluminación de los lugares de trabajo deberán cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:

- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.
- Se mantendrán unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.

- Se evitarán deslumbramientos directos.
- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.
- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

Cuando se utilicen lámparas portátiles de iluminación, éstas estarán dotadas con las protecciones antichoque.

En el caso que la alimentación eléctrica se realice desde una toma en tensión, se instalará un cuadro eléctrico intermedio entre el punto de enganche y los equipos a utilizar; dicho cuadro estará dotado de las protecciones eléctricas adecuadas para el caso de cortocircuitos o sobrecargas.

Previamente a realizar esta conexión se dispondrá de la autorización por parte de la compañía propietaria de la línea eléctrica. Esta conexión será realizada por personal cualificado según lo indicado en el R.D. 614/2001, debiendo utilizar en todo momento los equipos de protección adecuados.

En el caso de utilización de generadores eléctricos portátiles de c.a., para su manejo en todo momento se seguirán las instrucciones de uso facilitadas por el fabricante. Se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:

- La potencia de consumo de los generadores no deberá sobrepasar los límites de seguridad establecidos por el fabricante.
- Antes del comienzo de los trabajos deberá llenarse de combustible el depósito del generador.
- El generador deberá situarse lo más lejos posible de los trabajadores para evitar la respiración de gases.
- La reposición de combustible se debe realizar siempre con el generador parado y el motor frío.

- El combustible de reposición deberá estar apartado lo más lejos posible de los focos de calor.
- No encender fuego cerca del generador o depósito de combustible.

En cuanto a los horarios y turnos de trabajo, deberán cumplirse estrictamente las limitaciones y obligaciones establecidas tanto en el Estatuto de los Trabajadores como en los Convenios Colectivos General y provincial del Sector de la Construcción.

3.1.5. ARTÍCULO 7. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS AFECTADOS POR LAS **CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS**

La climatología puede condicionar la seguridad en las operaciones que se realizan en los diferentes emplazamientos de la obra.

Ante la presencia o proximidad de tormentas se deberán abandonar los emplazamientos e interrumpir los trabajos en el exterior.

En circunstancias que presenten vientos fuertes, granizo o lluvias intensas, se deberán interrumpir los trabajos.

En los emplazamientos que presenten efectos de heladas o nevadas, se extremarán las precauciones, esperando a que dichos efectos desaparezcan.

No obstante, una de las principales afecciones dependientes de las condiciones climatológicas en la zona de obra lo constituye las altas temperaturas estivales que habitualmente se alcanzan, que en las actividades al aire libre con exposición directa a la radiación solar pueden provocar insolaciones, calambres por calor, deshidrataciones y golpes de calor.

Para tener en cuenta este hecho, el empresario contratista deberá desarrollar en su Plan de Seguridad y Salud un procedimiento a aplicar en las épocas estivales, con el doble objetivo de analizar y conocer el riesgo que, en las diferentes unidades de obra, provocan

las condiciones termo-higrométricas y de definir las medidas de prevención a adoptar para evitarlo.

El procedimiento para determinar el riesgo por efecto del calor y la humedad ambiental está basado en el parámetro sensación térmica, que conjuga el efecto combinado de ambas variables. Para ello, se emplearán las siguientes tablas:

Tª (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)																				
			0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	00
0	6	6	7	7	7	8	8	9	9	9	9	9	0	0	0	1	1	1	1	1	1
1	8	8	8	9	9	9	9	9	9	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	3
2	9	9	9	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4
3	0	0	0	0	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5
4	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	7	7
5	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8
6	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	9	9	9	0
7	5	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7	8	8	9	9	0	0	1	1	1	3
8	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9	0	1	2	2	3	4	4	6
9	6	6	7	7	7	8	9	9	9	9	0	0	1	3	3	4	5	5	7	8	0
0	7	7	8	8	8	8	9	9	0	0	1	2	3	4	5	6	7	9	0	1	5
1	8	8	9	9	9	9	0	1	1	1	3	4	5	6	7	9	0	1	5	5	0
2	9	9	9	9	0	1	1	3	3	4	5	5	7	9	0	2	4	5	1	1	5
3	9	9	0	0	1	3	3	4	4	5	6	8	9	2	3	5	9	9	3	4	5
4	0	0	1	1	2	4	4	5	6	7	8	1	2	4	7	8	0	2	5		
5	1	2	2	2	3	5	5	7	7	0	0	4	5	7	1	2	5				

6	2	3	3	4	5	6	7	9	9	2	3	6	9	0	4	5
7	2	3	4	5	6	8	8	1	1	4	6	9	1	5		
8	3	4	5	6	7	9	0	3	4	7	9	1	5			
9	4	5	6	7	8	1	1	4	6	0	0	5				
0	5	6	7	9	0	3	3	7	9	3	5					
1	5	6	8	0	1	4	8	9	0	5						
2	6	7	9	1	2	5	7	0	2	5						
3	7	8	0	2	4	7	9	3	5							
4	8	9	1	4	5	9	2	5								
5	8	0	2	5	7	0	4	5								

En esta primera tabla se ingresa con la temperatura del aire y el valor de la humedad relativa, obteniéndose la sensación térmica provisional. A continuación, se calcula el incremento/reducción de la misma en base a la temperatura del aire y la velocidad del viento, de acuerdo con la siguiente tabla:

TEMPERATURA (°C)	Velocidad del viento menor a 12,5 Km/h	Velocidad del viento entre 12,5 y 21,5 Km/h	Velocidad del viento entre 21,5 y 36 Km/h	Velocidad del viento entre 36 y 50 Km/h	Velocidad del viento superior a 50 Km/h
20	0	-1	-3	-4	-4
21	0	-1	-3	-4	-4
22	0	-1	-2	-3	-4
23	0	-1	-2	-3	-4
24	0	-1	-2	-3	-4
25	0	-1	-2	-3	-4
26	0	-1	-2	-3	-3
27	0	-1	-2	-3	-3

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

28	0	-1	-2	-3	-3
29	0	0	-1	-2	-3
30	0	0	-1	-2	-2
31	0	0	-1	-2	-2
32	0	0	-1	-1	-1
33	0	0	0	-1	-1
34	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	1
36	0	0	0	1	1
37	0	0	0	1	2
38	0	0	0	1	2
39	0	0	1	2	2
40	0	0	1	2	3
41	0	0	1	2	3
42	0	0	1	2	3
43	0	0	1	2	3
44	0	0	1	2	3
45	0	0	1	2	3

Y con el valor de sensación térmica (ST) corregido se obtiene el nivel de riesgo existente:

CATEGORÍA DEL PELIGRO	Sensación térmica ST, en °C	Síndrome provocado por el calor
IV EXTREMO PELIGRO	ST >= 55	Golpe de calor, insolación inminente
III PELIGRO	40 <=ST< 55	Insolación, golpe de calor, calambres. Muy posibles por exposición prolongada o actividad física

II PRECAUCIÓN EXTREMA	432 \leq ST< 40	Insolación, golpe de calor, calambres. Posibles por exposición prolongada o actividad física
I PRECAUCIÓN	27 \leq ST< 32	Posible fatiga por exposición prolongada o actividad física

En función del nivel de riesgo existente, se tendrán en cuenta al menos las siguientes prescripciones, que el contratista deberá desarrollar en su Plan de Seguridad y Salud:

- Se prohibirán los trabajos con sensación térmica superior a 40°C que se desarrollen bajo radiación solar directa (Categorías III y IV de Peligro, Zonas roja y violeta).
- Los trabajos a ejecutar con sensación térmica de entre 32° y 40° con radiación solar directa (Categoría II de Peligro, Zona Amarilla) serán de corta duración, con baja carga física de trabajo, con rotación del personal y descansos en zonas refrigeradas, implantación de techados o marquesinas y protecciones cuando sea posible, etc.
- Deberán extremarse las precauciones cuando se den valores de sensación térmica de entre 27° y 32° (Categoría I de Peligro, Zona Verde), facilitando descansos, rotación de personal, etc.

En cualquier caso, deberá existir en los tajos a disposición de los trabajadores agua y bebidas isotónicas para evitar la deshidratación y la pérdida de sales. El contratista deberá instalar, próximos a las zonas de trabajo, áreas de descanso protegidas de la radiación solar directa.

La empresa contratista adjudicataria proporcionará cremas de protección solar a los trabajadores para evitar las posibles afecciones cutáneas derivadas de la exposición directa a la radiación solar.

Deberán analizarse de forma especial aquellas unidades de obra que provocan un incremento de la temperatura en las condiciones de trabajo.

3.1.6. **ARTÍCULO 8. INSTALACIONES Y SERVICIOS GENERALES**

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra deberán cumplir con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997.

El contratista deberá establecer medios adecuados para garantizar la conservación y limpieza precisos de las instalaciones para su adecuada utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

La empresa contratista a la hora de disponer en obra las instalaciones de higiene y bienestar tendrá en cuenta:

- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones para cada trabajador. Cuando las circunstancias lo exijan la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- La superficie de los vestuarios se calculará con 2,00 m² por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente. En esta superficie se incluirán las taquillas así como los bancos y asientos. La altura mínima de estos locales será de 2,50 m
- Las taquillas dispondrán de llave y tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.

- Se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.
- Se dispondrá de duchas y lavabos en número mínimo de 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada. La ducha será de uso exclusivo para tal fin. Las dimensiones mínimas del plato serán de 70 x 70 cm.
- Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos. La dotación será:
 - 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
 - 1 lavabo por cada retrete.
 - 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.

Todas las unidades mencionadas están referidas a las personas que coincidan en un mismo turno de trabajo.

- Se instalarán, además, en aquellos "tajos" más significativos o con concentración de trabajadores alejados de las instalaciones fijas de higiene, retretes que podrán ser bioquímicos, aconsejándose los que dispongan de conexión a la red de saneamiento general, siempre que sea posible, o sistema de acumulación de aguas fecales y posterior recogida de éstas, (fosas sépticas) con las precauciones específicas de este tipo de instalaciones.
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos. Igualmente, en los servicios destinados para las mujeres se colocarán

recipientes especiales y cerrados para depositar las compresas higiénicas o similares.

- Se dispondrán comedores con las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan hacer uso de las mismas, y puedan acceder cuando las necesiten.
- Todas las instalaciones deberán contar con instalación de corriente eléctrica, puesta a tierra y demás factores establecidos en la normativa específica, tanto en electricidad como en saneamiento.

3.1.7. ARTÍCULO 9. MEDIDAS DE EMERGENCIA

El contratista deberá estudiar en el Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia que pueden surgir durante la ejecución de la obra para, después, disponer las medidas necesarias. Dentro de este análisis deberá incluir las especificaciones y requisitos a cumplir por parte de las citadas medidas, los protocolos de actuación previstos en cada caso y las exigencias realizadas de cara al organigrama de responsables en caso de emergencia.

En base a las previsiones y contenidos mínimos contenidos en este Estudio de Seguridad, el contratista deberá elaborar un Plan de Emergencias de las obras, que actualizarán en función de la evolución de las mismas.

En todos los tajos se instalarán paneles informativos con las líneas de comunicación en caso de emergencias, tanto internas como externas.

3.1.7.1. ORGANIZACIÓN DE LA EMERGENCIA.

Al inicio de la obra se designará y formará a las personas que van a formar los Equipos de emergencias (jefe de emergencias, jefe de intervención, equipo de primera intervención, y demás personas que intervienen en la emergencia) y se definirán las

funciones y responsabilidades de los mismos. Tanto el organigrama, como las funciones y obligaciones se incluirán en el Plan de Seguridad y Salud.

Se mantendrá informado a los servicios externos con competencias en la materia (centros sanitarios, bomberos, protección civil...) de la situación y condiciones de la obra así como de los equipos y sistemas de extinción, evacuación y asistencia sanitaria, debiendo existir una coordinación funcional entre los medios empleados en la obra y los medios que disponen los servicios externos. Se deberá entregar el plan de actuación de emergencia a todos los servicios externos con competencia en la materia.

De entre los trabajadores de la obra se dispondrá de una brigada de primera intervención integrada por un número de trabajadores suficiente que, debidamente formados en materia de emergencias, desempeñe labores de primera intervención en caso de incendios, necesidades de evacuación y en general en todo tipo de emergencias posibles. Dicha brigada deberá mantener un estrecho contacto, información y colaboración con los servicios externos con competencias en la materia (centros sanitarios, bomberos, protección civil...).

En previsión de llevar a cabo el plan de actuación de emergencia, la empresa contratista podrá establecer los conciertos que sean necesarios con servicios externos a la empresa que actúen en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios. Todo ello con el fin de garantizar la rapidez y eficacia de las medidas planificadas.

3.1.7.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS SITUACIONES DE EMERGENCIA.

En el Plan de Seguridad se realizará un inventario de las posibles situaciones de emergencia que puedan producirse en la obra.

Se deberán realizar croquis o planos donde se localicen las zonas y equipos susceptibles de generar un incendio, los sistemas e instalaciones de emergencia, equipos de extinción, equipos de evacuación, rutas de evacuación, puntos de encuentro, salidas

de emergencia, botiquines de obra y lugar de primeros auxilios y resto de elementos asociados a una emergencia.

3.1.7.3. **COMUNICACIÓN Y TRANSMISIÓN DE ALARMAS.**

El empresario contratista dispondrá un centro de control y comunicación donde se realice el recuento del personal tras una evacuación de la obra o de una parte de ella y desde donde se organicen las actuaciones de emergencia.

La empresa contratista deberá instalar un sistema de comunicación que asegure la comunicación con el centro de control de todos los equipos de trabajo con el fin de poder dar la alarma y poner en funcionamiento las operaciones de socorro, salvamento y evacuación. En ningún momento podrá existir un equipo de trabajo sin que disponga de un equipo de comunicación al efecto.

Los diferentes puntos de comunicación deben ser accesibles, y deben estar debidamente señalizados, identificando el punto de ubicación y las diferentes formas de establecer una comunicación.

Deben existir medios de comunicación en las zonas establecidas como puntos de encuentro.

3.1.7.4. **FORMACIÓN Y ADIESTRAMIENTO (SIMULACROS).**

El contratista desarrollará un Programa de formación tanto para todo el personal de primera intervención como para los agentes que intervienen activamente en la emergencia.

Se realizarán periódicamente simulacros de emergencia sobre alguna de las situaciones de emergencias contempladas en el plan de actuación de emergencia, con el fin de comprobar el funcionamiento de los sistemas e instalaciones de emergencias, medición de tiempos, entrenamiento del personal así como detectar posibles circunstancias no tenidas en cuenta anteriormente.

Después de cada simulacro se volverá analizar el contenido del plan de actuación de emergencia y se actualizará en función de los resultados obtenidos.

3.1.7.5. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS DE EMERGENCIA.

Se realizará un mantenimiento preventivo-correctivo sobre los elementos y sistemas de emergencia, asegurando que estos cumplen la misión para la que han sido concebidos.

Periódicamente se deberá poner en servicio los sistemas de emergencia para comprobar su funcionamiento y puesta en servicio.

El contratista determinará en el Plan de actuaciones en caso de emergencia los protocolos y periodicidad de revisión y mantenimiento de los equipos de emergencia.

3.1.7.6. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

En la obra deberán separarse claramente los materiales combustibles, evitándose el contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

Todos los recipientes de materiales combustibles e inflamables deberán estar señalizados de acuerdo al Real Decreto 363/1995, de 10 de Marzo de 1995 y a la ITC MIE APQ 1: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles, del Reglamento de Almacenamiento de productos químicos aprobado por el R.D. 379/2001.

Los depósitos de combustible que se encuentren en obra para suministro de maquinaria cumplirán con la normativa de Reglamentación de Instalaciones Petrolíferas (R.D. 2085/94 de 20 de Octubre y R.D. 2487/94 de 23 de Diciembre), y con la Instrucción técnica complementaria MI-IP03, Instalaciones de almacenamiento para su consumo en la propia instalación, aprobada por R.D. 1427/1997 de 15 de septiembre.

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

Las operaciones de trasvase de combustible se realizarán con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo y retirar posteriormente los desechos en las condiciones medioambientalmente exigibles.

Estar prohibido fumar durante la realización de trabajos de trasvase o suministro de combustibles.

Se pararán los motores de los equipos cuando se trasvasan combustibles o se rellenan los depósitos.

No se realizarán trabajos de soldadura, oxicorte y corte con radiales que produzcan chispas en la proximidad de objetos y productos combustibles o inflamables.

En los trabajos de soldadura se protegerán de la proyección de materias incandescentes los objetos y productos que sean susceptibles de combustión y que no puedan ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con mantas ignífugas.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables, o donde pese a todas las medidas posibles de precaución, no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio, así como ante viento.

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, se colocarán extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así

como de arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.

En el caso de grandes cantidades de acopio, almacenamiento o concentración de materiales combustibles, han de completarse los medios de protección con mangueras y tomas de agua.

Todos los trabajadores serán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, de las medidas de protección existentes en la misma, así como los protocolos de comunicaciones y avisos en caso de emergencia.

En el caso de fuego todo el personal, salvo el encargado de su extinción, deberá abandonar los puestos de trabajo cercanos; no pudiendo regresar hasta que se apague el fuego además de comprobar la inexistencia de gases nocivos para la salud de las personas.

3.1.8. ARTÍCULO 10. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS. SINIESTRALIDAD Y CONTROL ESTADÍSTICO

3.1.8.1. VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

La empresa contratista deberá vigilar la salud de los trabajadores que tenga en obra, así como de acoplar a los mismos al trabajo en función de sus capacidades psicofísicas; a la vez que deberá vigilar igualmente que las empresas subcontratistas, respecto de los trabajadores que aporten a la obra, y trabajadores autónomos, cumplan esta doble obligación mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra.

Según el art. 22 de la Ley 31/1995, los reconocimientos médico-laborales "sólo podrán llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento", por lo tanto, son obligatorios para la empresa y voluntarios para los trabajadores. Sin embargo, a esta regla

general se prevén en el mismo texto legal tres excepciones que deben ser tenidas en cuenta:

- Cuando sea necesario efectuar un reconocimiento periódico para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.
- Cuando sea imprescindible para conocer si el estado de salud de un trabajador puede constituir peligro para él mismo o para sus compañeros de trabajo.
- Cuando se exija el reconocimiento médico "en una disposición legal relacionada con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad".

Basándose en esta última excepción, al menos, y teniendo en cuenta el tipo de obra que se va a realizar, el contratista deberá "previo informe de los representantes de los trabajadores" configurar los reconocimientos médicos como obligatorios para las empresas contratista y subcontratistas y para sus trabajadores. Por ello, se deberán realizar los reconocimientos médicos una vez al año a todos los trabajadores de la obra, sin perjuicio de cumplir las obligaciones especiales, en cuanto al tipo de reconocimientos y periodicidad de los mismos, que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

3.1.8.2. **BOTIQUINES**

El contratista dispondrá de varios botiquines de primeros auxilios a lo largo de la obra, existiendo un botiquín completo en cada uno de los tajos. Los encargados de obra dispondrán de botiquines en sus vehículos.

Se centralizarán los botiquines en lugares limpios; se encontrarán cerrados, pero no bajo llave. En cada tajo de obra habrá como mínimo una persona con formación teórico-práctica suficiente en primeros auxilios.

Cada botiquín de primeros auxilios debe estar dotado de medios generales de asistencia, junto con los específicos en relación al tipo de riesgos del trabajo donde está ubicado. El botiquín contendrá como mínimo:

- 1 Frasco conteniendo agua oxigenada.
- 1 Frasco conteniendo alcohol de 96 grados.
- 1 Frasco conteniendo tintura de yodo.
- 1 Frasco conteniendo mercurocromo.
- 1 Frasco conteniendo amoniaco.
- 1 Caja conteniendo gasa estéril.
- 1 Caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- 1 Rollo de esparadrapo.
- 1 Torniquete.
- 1 Bolsa para agua o hielo.
- 1 Bolsa conteniendo guantes esterilizados.
- 1 Caja de apósitos autoadhesivos.

Los botiquines llevarán un registro de su dotación y de las revisiones periódicas de sus existencias (para la correspondiente reposición del material gastado, o caducado etc.), por lo que la persona encargada de su uso repondrá inmediatamente el material utilizado. Independientemente de ello, se revisará mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuera preciso.

Las empresas fijarán los centros médicos correspondientes a sus mutuas a donde se puedan trasladar los accidentados en el caso de accidentes leves. Todos los trabajadores estarán informados de estos datos y los teléfonos estarán incluidos en las tarjetas o sistemas de identificación de los trabajadores.

Periódicamente se repetirán cursos sobre primeros auxilios para el personal designado de primera intervención en el Plan de emergencia.

3.1.8.3. SERVICIO SANITARIO EN OBRA

En las obras en las que se concentren más de 50 trabajadores el contratista deberá disponer de locales adecuados de primeros auxilios con la dotación material necesaria (Anexo VI del RD 486/97, donde se establece las condiciones del local y el material

necesario para atención en primeros auxilios) que incluirá como mínimo, botiquín, camilla rígida y agua potable.

Si la obra supera los 250 trabajadores, al frente del botiquín figurará un ayudante técnico sanitario.

Los medios dispuestos deberán ponerse en conocimiento del personal asignado para la aplicación de los primeros auxilios.

En el local de primeros auxilios se dispondrá de mantas térmicas -ya que la exposición a temperaturas altas facilita cambios bruscos de temperaturas- y el material necesario para cortes que necesiten sutura in situ.

El contratista deberá garantizar que en todos los tajos y en todos los turnos está presente algún trabajador con conocimiento de las técnicas de primeros auxilios y normas para asistencia a accidentados.

Se contará también a lo largo de toda la obra con un desfibrilador automático portátil, bajo la custodia del ayudante técnico sanitario. Los trabajadores con conocimientos en primeros auxilios asignados en cada tajo estarán formados también en el uso del desfibrilador y de las técnicas de RCP (reanimación cardio-pulmonar)

Se establecerá una línea telefónica interna para el servicio sanitario de obra. En todos los tajos se instalarán paneles informativos con las líneas de comunicación en caso de emergencias, tanto internas como externas.

El contratista tendrá en cuenta estos servicios para incluir y adaptar el Plan de Medidas de Emergencia de la obra.

3.1.8.4. DROGAS Y ALCOHOL

El contratista aplicará una rígida 'Política contra el alcohol y las drogas'. El uso indebido de sustancias legales también se considerará una falta disciplinaria. Cualquier

persona que esté tomando medicamentos que puedan afectar su desempeño en el trabajo debe informar a su supervisor o gerente inmediato.

Bajo ninguna circunstancia se permitirán drogas o alcohol en la obra. Cualquier persona que se encuentre usando drogas o bebiendo alcohol mientras está en la obra no podrá acceder en el futuro bajo ninguna circunstancia. De manera similar, cualquier persona que intente obtener acceso a la obra mientras está bajo los efectos del alcohol o las drogas no podrá acceder en el futuro.

3.1.8.5. CONTROL ESTADÍSTICO DE LA ACCIDENTALIDAD.

El contratista deberá establecer en el Plan de Seguridad la forma de llevar a cabo el control de la accidentalidad en la obra.

Para el seguimiento de la siniestralidad, los índices a recabar por el contratista serán:

Índice de Incidencia

Es igual al número anual de siniestros con baja que se producen en el colectivo estudiado, por cada mil trabajadores del mismo, es decir:

$$I_i = \left(\frac{N^\circ \text{ de siniestros con baja}}{N^\circ \text{ de trabajadores}} \right) \times 10^3$$

Índice de Frecuencia.

Es el número de accidentes anuales con baja por cada millón de horas trabajadas en el colectivo, o sea:

$$I_F = \left(\frac{N^\circ \text{ de accidentes con baja}}{N^\circ \text{ horas trabajadas}} \right) \times 10^6$$

Índice de Gravedad

Es el número anual de jornadas perdidas por accidente por cada mil horas trabajadas en el sector, por tanto:

$$I_G = \left(\frac{N^\circ \text{ de jornadas perdidas por accidentes}}{N^\circ \text{ de jornadas trabajadas}} \right) \times 10^3$$

Además de este control interno de la siniestralidad de la obra, el contratista deberá cumplimentar cada mes los formatos de estadísticas de siniestralidad establecidos por PROMOTOR y que le sean facilitados por el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución y entregarlos a éste antes del día 5 del mes siguiente al que corresponden los datos.

3.1.8.6. RESPUESTA ANTE INCIDENTES E INFORMES

En caso de que se produzca un Accidente que provoque una lesión a un Trabajador o en caso de que se produzca un Incidente de HSS&E de alto riesgo (aquellos que puedan dar lugar a una incapacidad permanente o una fatalidad), el Contratista deberá:

- Detener el Trabajo
- Aislar la Obra para garantizar la protección de los Trabajadores, del Medioambiente o del Público con respecto a la investigación
- Dar parte del Incidente inmediatamente al Cliente
- Notificar el Incidente a las autoridades pertinentes

El Contratista deberá realizar una investigación minuciosa de todos los Incidentes que se produzcan durante la ejecución de los trabajos, tanto si este Incidente ha causado, o no, lesiones o una enfermedad a algún trabajador del Contratista y sus Subcontratas. El Contratista deberá proporcionar a PROMOTOR un informe por escrito detallado de los resultados utilizando el Formulario de Reporte de Incidentes e Investigación que se facilite por PROMOTOR o un formulario equivalente aprobado por PROMOTOR dependiendo del tipo de evento.

TIPO DE EVENTO	TIEMPO DE COMUNICACIÓN	TIEMPO PARA ENVIAR DE INFORME DE INVESTIGACIÓN PRELIMINAR	DE FECHA LÍMITE DE INVESTIGACIÓN
EVENTO DE ALTO RIESGO	Inmediato	24 horas	2 meses
EVENTO DE RIESGO MEDIO	Inmediato	2 días	1 mes
EVENTO DE RIESGO BAJO	30 minutos	3 días	15 días

	Evento de alto riesgo	Evento de riesgo medio	Evento de bajo riesgo
Riesgo para los trabajadores	Eventos de HSS&E que resultaron en, o podrían potencialmente conducir a, fatalidades o lesiones graves que probablemente resulten en discapacidades permanentes de los Trabajadores.	Los eventos de HSS&E que resultaron en, o podrían potencialmente conducir a, lesiones / enfermedades con pérdida de tiempo a un Trabajador, probablemente no resulten en una fatalidad o discapacidad	Eventos de HSS&E que resultaron en, o podrían potencialmente conducir a, una lesión / enfermedad menor que no resultó en una lesión / enfermedad con tiempo perdido de los Trabajadores.

		permanente del Trabajador (s).	
--	--	-----------------------------------	--

El informe preliminar deberá ser completado dentro de los plazos indicados respondiendo a las preguntas del formulario de reporte de incidentes e investigación.

El Contratista deberá cooperar con PROMOTOR en todas las investigaciones que este pueda llevar a cabo con relación a un Incidente y en la aplicación de los planes de acción relacionados con el Incidente, como, entre otras cosas, asegurarse de que los empleados y/o Subcontratistas estén disponibles para entrevistas, conferencias o formación.

El Contratista Principal compartirá los resultados extraídos de la investigación del Incidente en una reunión inicial sobre seguridad con todo el personal.

3.1.8.7. PARTE DE ACCIDENTE.

La Investigación de Accidentes es una de las técnicas analíticas de seguridad, para la obligada necesidad de determinar las causas que han producido la manifestación de cualquier tipo de accidente, daño o lesión en cualquiera de sus magnitudes, e incluso del estudio de incidentes o accidentes blancos, que son muy importantes de cara a la Prevención efectiva de Riesgos Laborales.

PROMOTOR facilitará un modelo de Informe de Investigación de Accidentes e incidentes que el contratista deberá adaptar y adoptar dentro de un **procedimiento de "Seguimiento de la Siniestralidad, Investigación de accidentes e incidentes", del Plan de Seguridad y Salud.**

De cada accidente o incidente que se produzca en la obra, el contratista deberá rellenar los siguientes datos, remitiendo copia de los mismos al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución y a la Dirección Facultativa en los plazos indicados

DATOS DEL INFORME DE ACCIDENTE/INCIDENTE

0.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

- Obra:
- Promotor:
- Contratista:

I.- IDENTIFICACIÓN DEL ACCIDENTE.

1.- Datos del Accidentado/os.

- Nombre.
- DNI.
- Edad.
- Nacionalidad.
- Categoría Profesional.

- Empresa a la que pertenece. Se indicará si es contratista, subcontratista o trabajador autónomo reflejando la cadena de subcontratación en su caso.

2.- Datos de la empresa.

- Denominación social:
- N.I.F.
- Actividad que desarrolla en la obra.

3.- Datos del accidente.

- Día y hora del accidente:
- Hora de la jornada laboral:

- Lugar del accidente: (Tajo y zona de obra en la que se produce el accidente; en caso de accidente in itinere, indicar el desplazamiento realizado).

II.- DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO.

Descripción detallada del entorno del accidente, actividades en ejecución y descripción de la actividad que ejecutaba el/ los accidentados.

III.- DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE.

1.- En la descripción del accidente se harán constar los siguientes aspectos:

- **Forma de ocurrencia:** Identificación del riesgo que se ha materializado en el accidente (ver tabla nº1).
- **Agente material:** máquina, herramienta, medio auxiliar, agente físico o químico que provoca el daño.

2.- Daño generado. En este punto se definirán los daños provocados al/ a los trabajadores incluyendo:

- Parte del cuerpo afectado.
- **Grado de lesión** (ver tabla nº 2).

3.- Causas del accidente.

En este punto se aclararán los fallos, acciones, omisiones, casuística o combinación de causas que generan el accidente.

TABLA Nº 1

Caída a distinto nivel
 Caída al mismo nivel
 Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
 Caída de objetos en manipulación
 Caída de objetos desprendidos
 Pisadas sobre objetos
 Choques contra objetos inmóviles
 Atrapamiento
 Golpes y cortes por objetos y herramientas
 Choques contra objetos móviles
 Proyección de fragmentos y partículas
 Atrapamiento por o entre objetos
 Sobreesfuerzos
 Exposición a temperaturas ambientales extremos
 Contactos Térmicos
 Contactos eléctricos
 Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
 Contacto con sustancias causticas o corrosivas
 Explosiones
 Incendios
 Exposición a radiaciones
 Accidentes causados por seres vivos
 Atropellos o golpes con vehículos

TABLA Nº 2

Leve	Grave	Mortal	A. Sin baja	Incidente
In itinere con baja	In itinere sin baja	Recaída de accidente	Enfermedad profesional	

3.1.8.8. INFORME DE INVESTIGACIÓN DEL ACCIDENTE

Los informes de investigación de los accidentes deben realizarse lo más pronto posible, después del suceso. Se buscarán causas, no culpables, se entrevistará a posibles testigos, y a la víctima (si procede) individualmente. Se considerarán a tales efectos de la investigación, sólo hechos probados, descartando cualquier tipo de juicio particular.

Ante cualquier accidente e incidente en la obra se informará al Coordinador de seguridad y salud y Director de obra de forma inmediata.

El contratista deberá investigar y realizar el Informe de investigación de todos los accidentes e incidentes, debiendo cumplir los protocolos de comunicación no sólo hacia el Promotor sino también hacia la Autoridad Laboral y la Inspección de Trabajo.

El contratista entregará al Coordinador de Seguridad y Salud un informe de investigación de todos los accidentes en el plazo máximo de 3 días desde su materialización. El informe de investigación del accidente completará el parte indicado en el apartado anterior e incluirá los siguientes aspectos:

IV.- ANÁLISIS DEL CONTENIDO DEL PLAN DE SEGURIDAD.

Descripción de los contenidos del Plan de Seguridad respecto de las actividades y tareas que desarrollaba el trabajador en el momento de producirse el accidente; medidas preventivas, protecciones previstas.

V.- RECOMENDACIONES DE NUEVAS MEDIDAS A ADOPTAR.

En el caso de considerarse adecuadas nuevas medidas de prevención o protección sobre las incluidas en el Plan de Seguridad se especificarán estas nuevas medidas actualizando el Plan de Seguridad en su caso.

VI.- DOCUMENTACIÓN ANEXA.

Se incluirá, especialmente en accidentes graves o mortales, copia de cuanta documentación de obra se disponga al respecto del accidente (Certificados de formación e información, autorizaciones para el uso de maquinaria, Certificados de máquinas y equipos,...).

3.1.9. ARTÍCULO 11.- CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJOS POSTERIORES A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

En virtud de lo establecido en el artículo 5.6 del R.D. 1627/97 y en base a los contenidos de la Memoria del Estudio de Seguridad, el contratista incluirá un apartado en la memoria del Plan de Seguridad en la que prevea las medidas de protección y prevención para los trabajos posteriores de conservación y mantenimiento de la obra previstos en el proyecto.

En este apartado se contemplarán algunas previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los previsibles trabajos posteriores, con las debidas condiciones de seguridad y salud.

- Para los trabajos de mantenimiento en los centros de transformación se prevé que los accesos cuenten con un vallado y barandilla pasamanos de protección, así como escaleras de acceso a los centros de transformación y reparto.
- Para los trabajos de mantenimiento y limpieza de arquetas y pozos de registro se dispondrán pates para facilitar el acceso a su interior.
- Para las posibles actividades de limpieza y mantenimiento se emplearán, en algunos casos para su correcta realización desde el punto de vista de la seguridad, andamios tubulares, en los cuales el personal estará protegido si se cumplen las normas de seguridad para el montaje, uso y desmontaje de andamiajes, esto es, perfectos anclajes, arriostramientos, plataformas de trabajo sólidas, barandillas rígidas y rodapiés.
- Uso obligatorio de elementos de protección personal.
- Nunca efectuaran estos trabajos operarios solos

- Se prohíbe la realización de trabajos bajo la misma vertical en la que se están ejecutando trabajos de limpieza o reparación en los cerramientos
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura.
- Señalización de la zona de trabajo.

3.1.10. ARTÍCULO 12.- CONSIDERACIONES SOBRE TIPOLOGÍA DE LOS MATERIALES

El contratista deberá estudiar de una forma detallada los materiales que se empleen en la obra, así como los que puedan aparecer en los servicios afectados, proponiendo en el Plan de Seguridad y Salud, las medidas preventivas y aspectos a considerar al respecto, contemplando como mínimo los siguientes:

3.1.10.1. AMIANTO

El contratista al inicio de la obra deberá estudiar la zona de trabajos y deberá seguir los pasos y protocolos establecidos en el R.D. 396/06 si encontrase restos de amianto.

3.1.10.2. DESENCOFRANTES

En relación al desencofrante existen dos tipos:

- Los agentes desencofrantes con base mineral destilado del petróleo y que contienen disolventes orgánicos volátiles, o simplemente gasóleos, de los que se deriva su posible cancerigenosidad y que son los más utilizados en nuestro país.
- Los agentes desencofrantes con base vegetal, son una alternativa **no tóxica** y procedente de un recurso renovable.

Teniendo presente el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que establece como principio de la acción preventiva **sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro**, el contratista deberá utilizar preferentemente desencofrantes de base vegetal. Una propuesta diferente deberá ser justificada técnica y razonablemente por la empresa contratista en el Plan de Seguridad y Salud. En relación a esta solución se deberá trasladar la información necesaria a los trabajadores.

3.1.10.3. HORMIGONES Y CEMENTOS

El cromo es el elemento químico que se encuentra en el **cemento** y que tiene distintos estados de oxidación uno de los cuales el cromo VI que es soluble al agua. Los estudios realizados demuestran que el cromo VI es el causante de la mayoría de casos de dermatosis profesional debida al cemento. La reducción del cromo VI a niveles inocuos (cantidad inferior al 0,0002 % soluble respecto al peso total en seco del cemento, R.D. 355/2-2003) supondría que se eliminaría el riesgo de dermatitis alérgica al Cr.

Incluso en la orden PRE/164/2007, de 29 de enero, sobre envasado y etiquetado de productos químicos específica para los cementos y preparados de cemento, establece que las etiquetas de los envases de cementos y preparados de cemento que contengan más del 0,0002 % de cromo (VI) soluble respecto al peso total seco del cemento deberán llevar la inscripción siguiente: "*Contiene cromo (VI). Puede producir reacción alérgica.*" salvo que el preparado ya esté clasificado y etiquetado como sensibilizante con la frase R43 "Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel".

El contratista deberá utilizar cementos con cantidades de Cromo VI inocuas para la salud, es decir, no se podrá trabajar con sacos de cemento o albaranes que no tengan la inscripción de Cemento sin cromo (VI). En caso contrario el contratista deberá justificar técnica y razonadamente su no utilización.

Para los trabajos de extendido de **suelo cemento**, se priorizará el empleo de máquina de estabilizado de suelo cemento, evitando el extendido y mezclado del

cemento con rotabator o similar que generaría gran cantidad de cemento en suspensión, situación que puede ser agravada ante la presencia de viento.

Para los distintos **aditivos de hormigones y morteros**, el contratista deberá estudiar la ficha de seguridad del producto, y deberá prever en el Plan de Seguridad y Salud los equipos de protección a disponer.

3.1.10.4. ASFALTOS

En la ejecución de estructuras se hace necesario el empleo de pintura asfáltica para la **impermeabilización**. Para estos casos la empresa contratista solicitará la Ficha de seguridad del producto, antes de su aplicación en la obra. En virtud de la ficha del producto la empresa contratista facilitará los EPI's necesarios para la manipulación y puesta en obra del producto.

El equipo de aglomerado evitará el contacto directo de la piel con el **aglomerado** y los riegos asfálticos.

En relación a la emanación de humos generados por las altas temperaturas a las que se realiza el extendido (no inferior a 140° C), el puesto del reglista de la extendedora se rotará periódicamente a lo largo de la jornada, debido a que es el puesto más expuesto por su proximidad al aglomerado y por su poca movilidad.

3.1.11. ARTÍCULO 13.- CRITERIOS DE IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS

De acuerdo con lo establecido en el Art. 5.4 del RD 1627/97 no serán de abono con cargo al presupuesto Estudio de Seguridad y Salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos. Considerando tal precepto y que la propia definición de los precios unitarios del presente proyecto ya incluye la parte proporcional correspondiente a la disposición y utilización de los Equipos de Protección Individual exigidos para la correcta ejecución de los trabajos conforme a lo analizado en el Estudio

de Seguridad y Salud del mismo, se establecen los siguientes criterios a la hora de imputar los costes de seguridad y salud en el presupuesto general de la obra:

1. En primer lugar, y como se ha comentado, se remunera expresamente dentro de los costes directos de mano de obra de cada unidad presupuestaria el coste de la equipación de los trabajadores que ejecuten la obra, compuesto por ropa de trabajo, casco de seguridad, botas de seguridad y guantes. De esta forma, dichos costes se abonarán directamente en el presupuesto general de la obra y, en particular, en cada una de las unidades que exija su utilización considerando, en todo caso, las prescripciones previstas al respecto en el Estudio de Seguridad y Salud.
2. Las actuaciones formativas de carácter general, reuniones de seguimiento en materia preventiva, organización de la prevención, servicios de prevención, vigilancia y control preventivo y similares se abonan directamente en el porcentaje de gastos generales del proyecto pues se trata de obligaciones intrínsecas de carácter general de las empresas participantes en la obra.
3. En cuanto a los medios auxiliares a utilizar en la obra (p.e. andamios, entibaciones y equipos de trabajo), la conformidad y mantenimiento de los mismos y su correcto montaje con todas las protecciones reglamentarias se encuentran directamente presupuestados en los costes directos de cada una de las unidades que exige su utilización. Igualmente, se incluyen expresamente en las unidades presupuestarias correspondientes la parte proporcional de señalista de obra.

MEDICIÓN Y ABONO.

En las unidades y precios del Estudio de Seguridad y Salud se tendrán en cuenta lo siguiente:

- Los **Equipos de Protección Individual** (EPI's) se abonarán por unidades (Ud), realmente puestos a disposición de la obra.

- Las Protecciones Colectivas, Elementos de Señalización y Balizamiento, Medios de Protección y Extinción de Incendios y Elementos de Protección de Instalaciones Eléctricas se abonarán por metro lineal, metro cuadrado o unidad realmente colocados en obra, en función del elemento en cuestión según se recoge en el Documento nº4 Presupuesto de este Estudio.
- Las Instalaciones de Higiene y Bienestar y los servicios de Medicina Preventiva y Primeros Auxilios y de Prevención en obra se abonarán por meses, horas o unidades según corresponda.
- Los precios de las protecciones colectivas incluyen el transporte al lugar de colocación, la colocación y retirada de las protecciones, así como cualquier material, maquinaria o medio auxiliar necesario para la total y correcta instalación y retirada de las protecciones.

3.1.12. ARTÍCULO 14.- CONSIDERACIÓN DEL ART. 15 DE LA LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LAS UNIDADES DE OBRA PROYECTADAS.

El contenido del presente Estudio de Seguridad se ha realizado al amparo de la legislación vigente, y muy especialmente en todo lo relacionado con los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995, **definiendo procedimientos de trabajo mediante los cuales se eviten los riesgos o se combatan en su origen**, teniendo en consideración la evolución de la técnica y anteponiendo la protección colectiva frente a la individual.

En cualquier caso, las previsiones realizadas en este documento deberán ser complementadas y desarrolladas por la empresa contratista a través de su Plan de Seguridad, y por lo tanto, también lo serán las cuestiones específicas que se citan en el presente apartado en cuanto a consideración de los principios de la acción preventiva como criterio de referencia a partir del cual planifique su actividad preventiva.

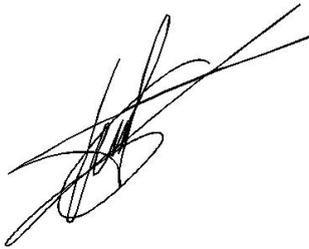
Entre otros aspectos, se tendrá en cuenta el contenido del Art. 15 de la Ley 31/1995 en las situaciones siguientes:

- Con el fin de evitar los riesgos por pisadas o caídas al mismo nivel, se ha prescrito la obligación de que se instale un pasillo sobre las armaduras destinado al tránsito de los trabajadores durante el ferrallado y hormigonado de los elementos estructurales horizontales.
- Con el objeto de evitar riesgos, se ha establecido como prioritaria la necesidad de que todos los servicios afectados por la ejecución de las actividades se repongan previamente al inicio de las mismas. Conforme a lo establecido, la empresa contratista deberá justificar desde el punto de vista técnico la imposibilidad de dar cumplimiento a lo previsto en el presente párrafo, ya que desde el Proyecto se entiende como una fase inicial a la ejecución.
- De la misma forma, se prioriza la instalación de cerramientos previamente al comienzo del resto de unidades de obra. Con ello, además de evitar los riesgos para los propios trabajadores de la obra se evitarán los riesgos a terceros y las interferencias con personal ajeno a la obra.
- Teniendo presente el contenido del Art. 15 de la Ley 31/1995, que establece como principio de la acción preventiva sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro, se establece para la obra la utilización de desencofrantes en base vegetal.
- Se establece la utilización de cemento con cantidades de Cromo VI inocuas para la salud, es decir, no se podrá trabajar con sacos de cemento o albaranes que no tengan la inscripción de Cemento sin cromo (VI).

En Cádiz a junio de 2022

Por SOLUTIO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Juan José Gázquez González

Col. 845

El Ingeniero de Caminos, C y P.



Fdo.: Guillermo Berbel Castillo

Col. 15.152

PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
12-01 T	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	4.264,25	25,35
12-02 T	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.....	5.167,92	30,72
12-03 T	SEÑALIZACIÓN Y ACOTAMIENTO.....	4.958,64	29,47
12-04 T	FORMACIÓN DEL TRABAJADOR.....	2.433,60	14,46
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		16.824,41	

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL **16.824,41**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DIECISEIS MIL OCHOCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTI-MOS

La dirección facultativa

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL									
01.01	u CASCO SEG. CONTRA IMPACTOS POLIETILENO ALTA Casco de seguridad contra impactos polietileno alta densidad según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
	Operarios previsto	25					25,00		
							25,00	0,99	24,75
01.02	u GAFAS PANORÁM. MONTURA DE PVC, PANT. POLICARBONATO Gafas panorámica de montura de PVC transparente, pantalla exterior de policarbonato, ventilación directa, para trabajos con ambientes pulvigenos, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
	Operarios previsto	25					25,00		
							25,00	1,66	41,50
01.03	u MASCARILLA AUTO FILTRANTE DE CELULOSA Mascarilla auto filtrante de celulosa para trabajo con polvo y humos, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
	Operarios previsto	25					25,00		
							25,00	0,42	10,50
01.04	u PROTECTOR AUDITIVO CASQUETES PARA ACOPLAR CASCOS Protector auditivo fabricado con casquetes ajustables de para acoplar a cascos de seguridad de espuma de PVC, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
	Operarios previsto	25					25,00		
							25,00	5,84	146,00
01.05	u CHALECO REFLECTANTE POLIÉSTER, SEGURIDAD VIAL Chaleco reflectante confeccionado con tejido fluorescente y tiras de tela reflectante 100% poliéster, para seguridad vial en general según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
	Operarios previsto	25					25,00		
							25,00	1,62	40,50
01.06	u PAR BOTAS SEGURIDAD PIEL AFELPADA Par de botas de seguridad de piel afelpada, piso antideslizante, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
	Operarios previsto	25					25,00		
							25,00	12,45	311,25
01.07	u PAR GUANTES CONTRA ACEITES Y GRASA NITRILO Par de guantes de protección contra aceites y grasa fabricado en algodón con recubrimiento de nitrilo, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.								
	Operarios previsto	25					25,00		
							25,00	0,88	22,00
01.08	Ud PANT. SEGURID. PARA SOLDADURA Ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada C.E.								
	Operarios previsto	25					25,00		
							25,00	8,54	213,50
01.09	Ud PROTECTORES AUDITIVOS Ud. Protectores auditivos, homologados.								
	Operarios previsto	25					25,00		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							25,00	4,58	114,50
01.10	Ud CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A								
	Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada C.E.								
	Operarios previsto	25					25,00		
							25,00	46,42	1.160,50
01.11	Ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL								
	Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado C.E.								
	Operarios previsto	25					25,00		
							25,00	26,66	666,50
01.12	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE								
	Ud. Mandil de serraje para soldador gradoo A, 60x90 cm. homologado C.E.								
	Operarios previsto	25					25,00		
							25,00	10,55	263,75
01.13	Ud CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE								
	Ud. Chaqueta de serraje para soldador gradoo A, homologada C.E.								
	Operarios previsto	25					25,00		
							25,00	33,31	832,75
01.14	Ud PAR MANGUITOS SOLDADOR H.								
	Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje gradoo A, homologado C.E.								
	Operarios previsto	25					25,00		
							25,00	7,45	186,25
01.15	Ud MANO PARA PUNTERO								
	Ud. Protector de mano para puntero, homologado C.E.								
	Operarios previsto	25					25,00		
							25,00	1,97	49,25
01.16	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR								
	Ud. Par de polainas para soldador serraje grado A, homologadas C.E.								
	Operarios previsto	25					25,00		
							25,00	7,23	180,75
TOTAL CAPÍTULO 01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL									4.264,25

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA									
02.01	<p>Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B</p> <p>Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.</p>						10,00	76,28	762,80
02.02	<p>Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B</p> <p>Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.</p>						10,00	31,48	314,80
02.03	<p>Ud A. A/2INOD, 2 DUCH., LAV. 3 G., TERMO</p> <p>Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.</p> <p>Alquiler de Casetas</p>	4	12,00				48,00		
							48,00	73,87	3.545,76
02.04	<p>Ud ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M.</p> <p>Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m. de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm. Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.</p> <p>Baños</p>	1	12,00				12,00		
							12,00	45,38	544,56
TOTAL CAPÍTULO 02 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.....									5.167,92

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN Y ACOTAMIENTO									
03.01	MI VALLA METÁLICA MÓVIL MI. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).						320,00	6,34	2.028,80
03.02	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.						1.800,00	1,53	2.754,00
03.03	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						7,00	5,56	38,92
03.04	Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM. Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						7,00	14,81	103,67
03.05	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOP. Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						7,00	4,75	33,25
TOTAL CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN Y ACOTAMIENTO.....									4.958,64

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 FORMACIÓN DEL TRABAJADOR									
04.01	Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE Hr. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.								
	Operarios previsto	25	2,00				50,00		
								50,00	12,08
									604,00
04.02	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. Ud. Reconocimiento médico obligatorio.								
	Operarios previsto	25					25,00		
								25,00	54,24
									1.356,00
04.03	Ud BOTIQUIN DE OBRA Ud. Botiquín de obra instalado.								
							10,00		24,66
									246,60
04.04	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN Ud. Reposición de material de botiquín de obra.								
							10,00		22,70
									227,00
	TOTAL CAPÍTULO 04 FORMACIÓN DEL TRABAJADOR.....								2.433,60
	TOTAL.....								16.824,41

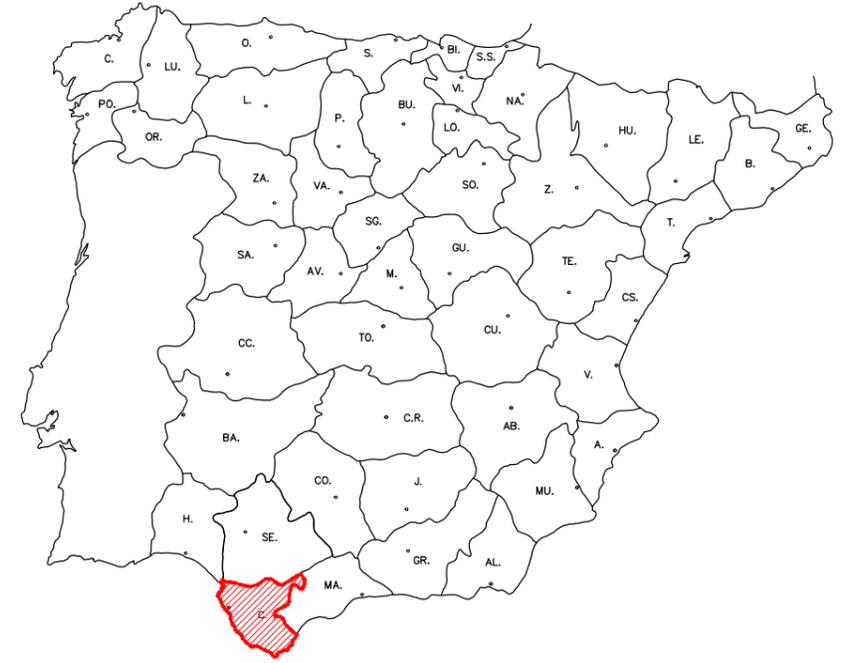
PLANOS



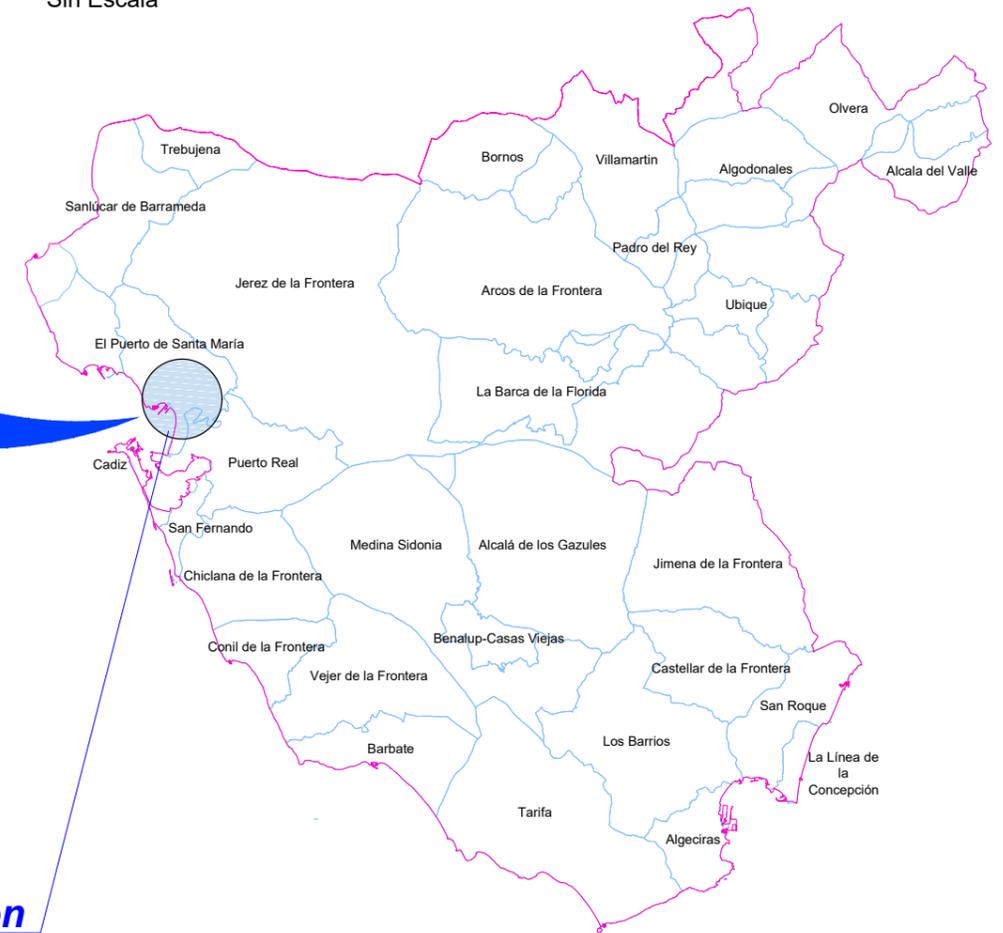
Localización
Escala: 1/45.000

Coordenadas UTM ETRS89		
X	Y	Zona
746003,28	4062073,54	29 S

Nacional
Escala: 1/5.000.000



Provincia de Cádiz
Sin Escala



Localización

Situación



JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº : 845

GUILLERMO BERBEL CASTILLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº : 15152



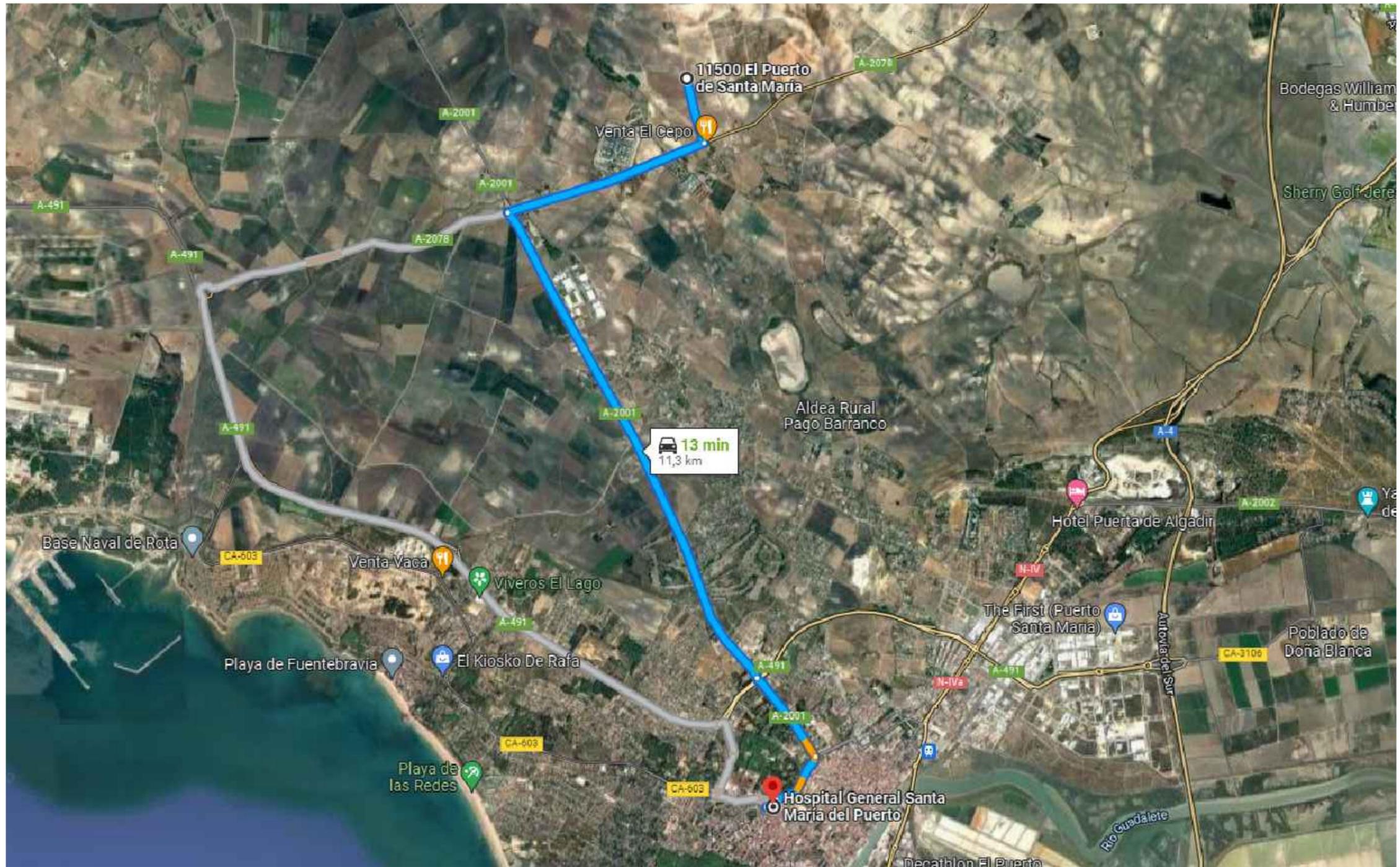
Peticionario:
axpo URBASOLAR ESPAÑA
PLANTA FV 12, S.L.U.

Título:
PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) - PSFV EL VISTAHERMOSA

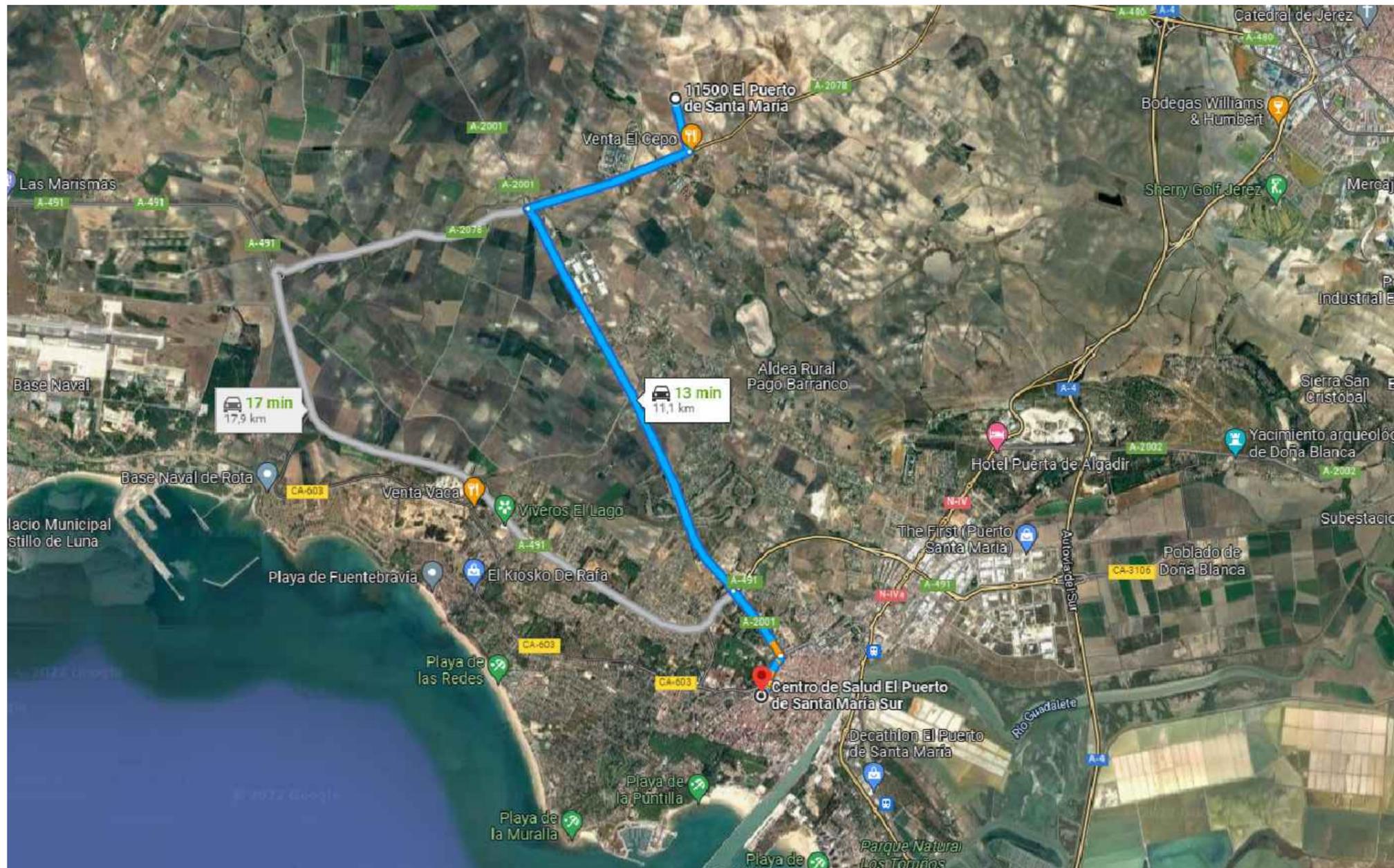
Plano de
Situación y Emplazamiento

Escala
Indicadas
Fecha
Junio 2022

Número Hoja
1 1 de 20
Referencia
P69.1_22



SITUACIÓN HOSPITAL



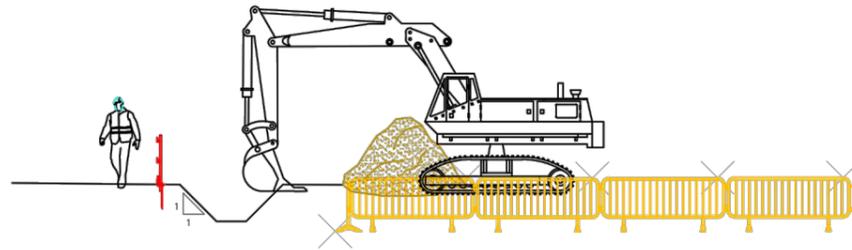
SITUACIÓN CENTRO SALUD

TELEFONOS DE INTERÉS

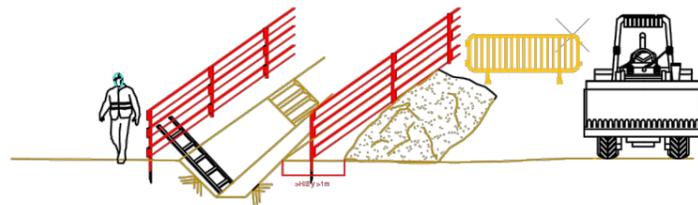
BOMBEROS:	956 54 10 91	HOSPITAL:	956 01 70 00
POLICIA LOCAL:	956 54 24 67	CRUZ ROJA:	956 85 72 05
GUARDIA CIVIL:	956 87 13 32	CENTRO SALUD:	600 14 76 62

CANALIZACIONES. CONDICIONES DE SEGURIDAD.

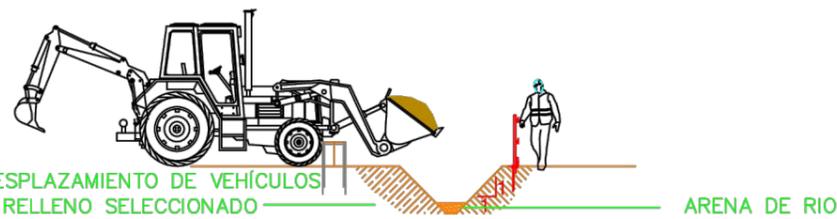
EXCAVACIÓN DE ZANJAS
Condiciones de seguridad



ZANJAS
Protección y acceso a las excavaciones



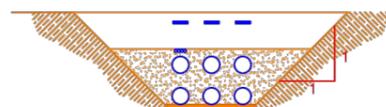
RELLENO DE ZANJAS
Condiciones de seguridad



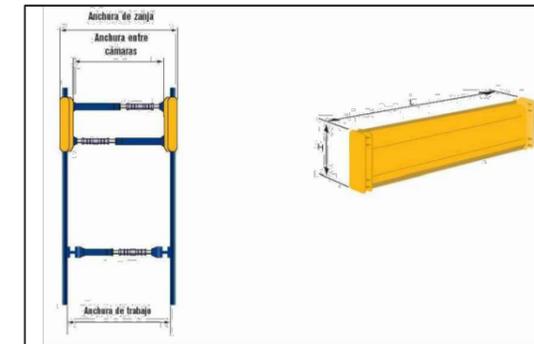
ZANJAS DE CABLEADO



ZANJAS DE COMUNICACIONES



TIPO DE ENTIBACIÓN BLINDADA.

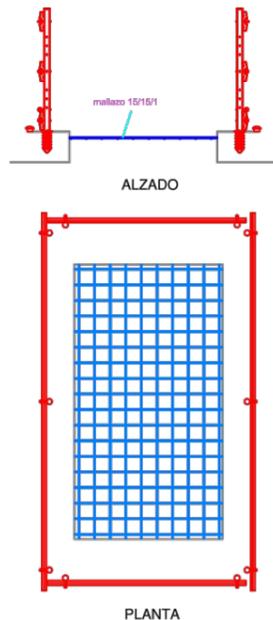


Según las previsiones del Estudio Geotécnico, para excavaciones en zanjas y vaciados de más de 1m de profundidad se deberán adoptar taludes de excavación 1/1 o superiores.

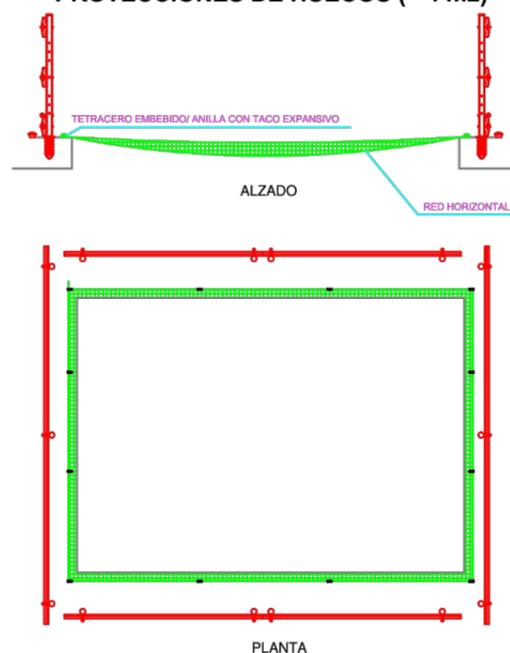
TIPOS DE PROTECCIONES DE BORDE Y HUECOS

Estos tipos de protecciones deberán utilizarse en aquellos elementos constructivos o actividades en los que exista riesgo de caída de más de dos metros de altura.

PROTECCIONES DE HUECOS (< 4 m²)



PROTECCIONES DE HUECOS (> 4 m²)



PROTECCIONES DE BORDE

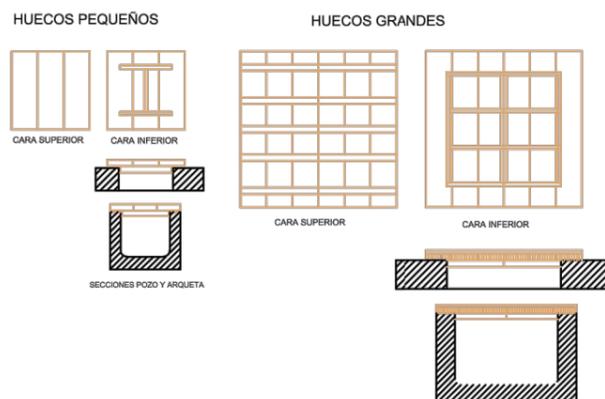
Las barandillas de protección a utilizar en la obra, además de los establecido en el R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre, en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre y en el V Convenio General del Sector de la Construcción, deberán cumplir los requisitos establecidos en el norma UNE-EN 13374, conformando por tanto un sistema de protección de borde.

Las barandillas provisionales de protección de borde para prevenir caídas de personas a distinto nivel que adquiera el contratista deben contar con el certificación de producto del fabricante, conforme a la norma UNE-EN 13374-2004.

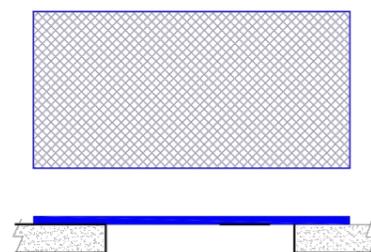
Únicamente para sistemas de clase A, el contratista podrá instalar sistemas fabricados o conformados en obra o taller previo cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 13374:2004. Estos requisitos estarán abalados por el certificado de un técnico competente. Deberán ser resistentes (conforme a los métodos de cálculo y ensayo previstos en la citada norma), tendrán una altura mínima de un metro, y dispondrán de un reborde protección, plinto o radapie, pasamanos y una portección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores. La distancia máxima entre elementos horizontales (barandilla superior principal, barandilla intermedia y rodapié) será de 47 cm. El rodapié tendrá una altura mínima de 15 cm.

Los montantes o soportes y las barandillas deberán ser de material rígido y sólido, no pudiendo utilizarse como barandillas, cuerdas, cadenas, cintas, etc, así como elementos de señalización.

PROTECCIONES TIPO PARA PEQUEÑOS HUECOS PROTECCIÓN CON TABLA

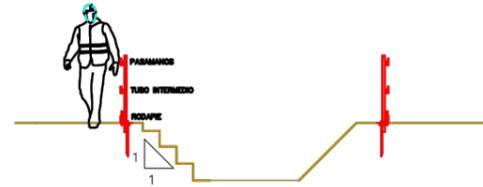


PROTECCIÓN CON TRAMEX METÁLICO

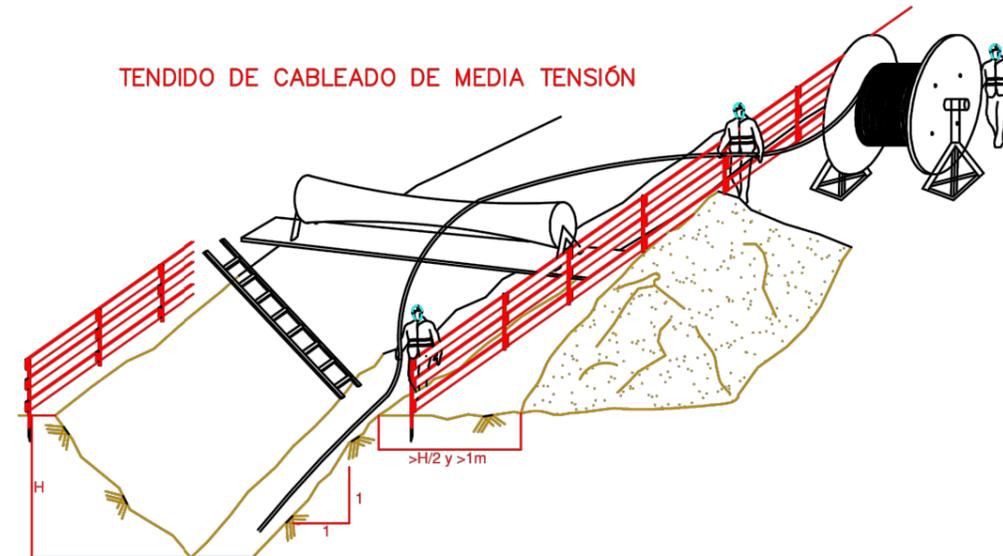


TENDIDO DE CABLEADO

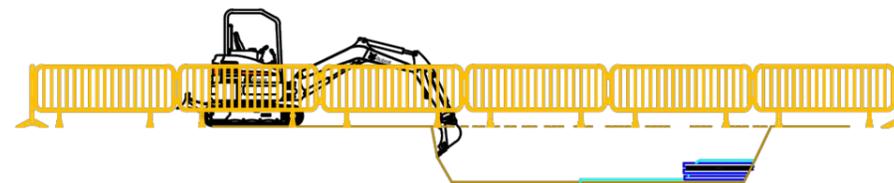
MONTAJE DE CABLES CON EQUIPOS ESPECIALES



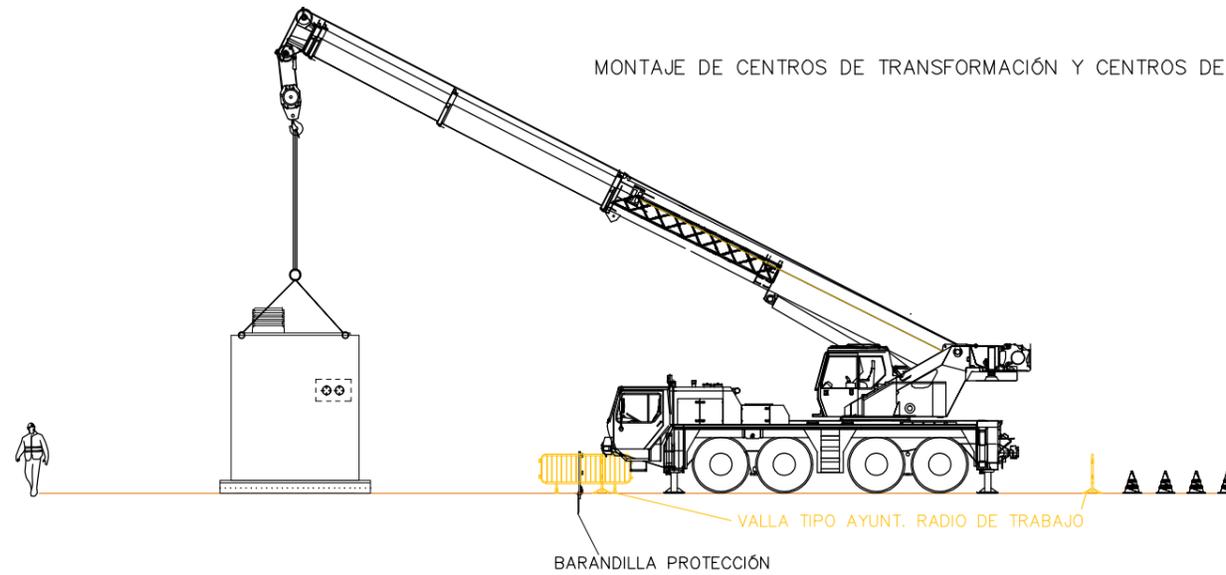
TENDIDO DE CABLEADO DE MEDIA TENSIÓN



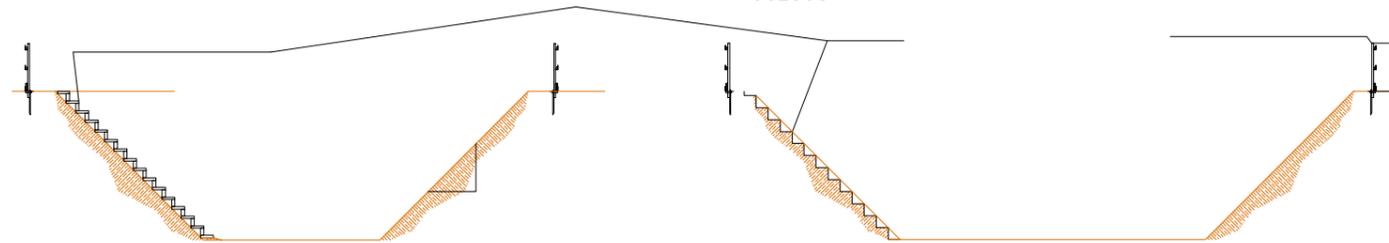
CANALIZACIONES DE COMUNICACIONES



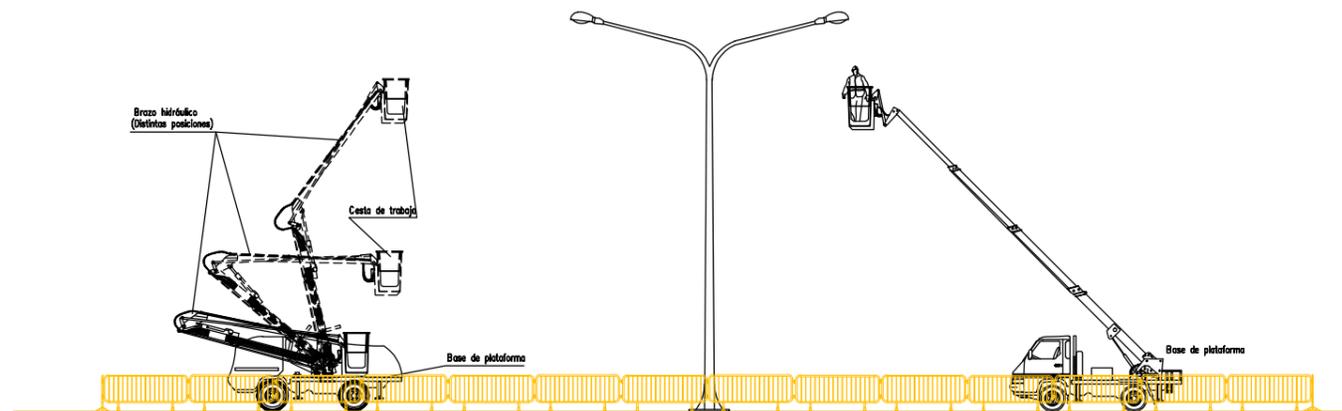
MONTAJE DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y CENTROS DE REPARTO

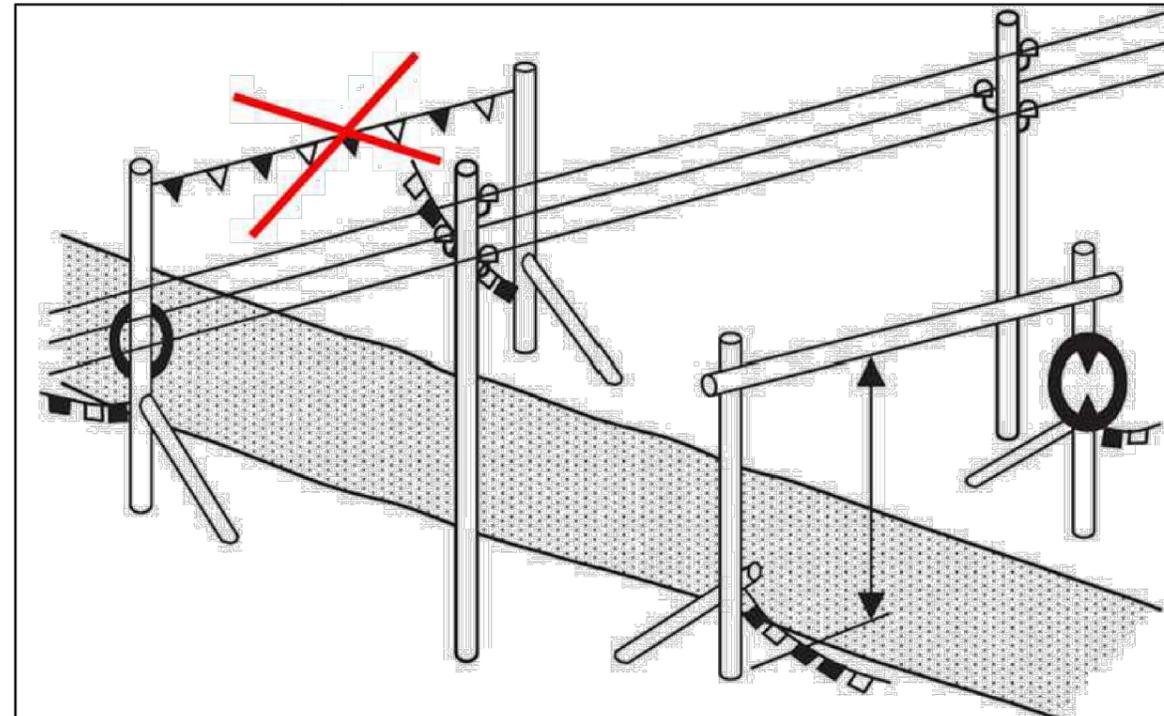
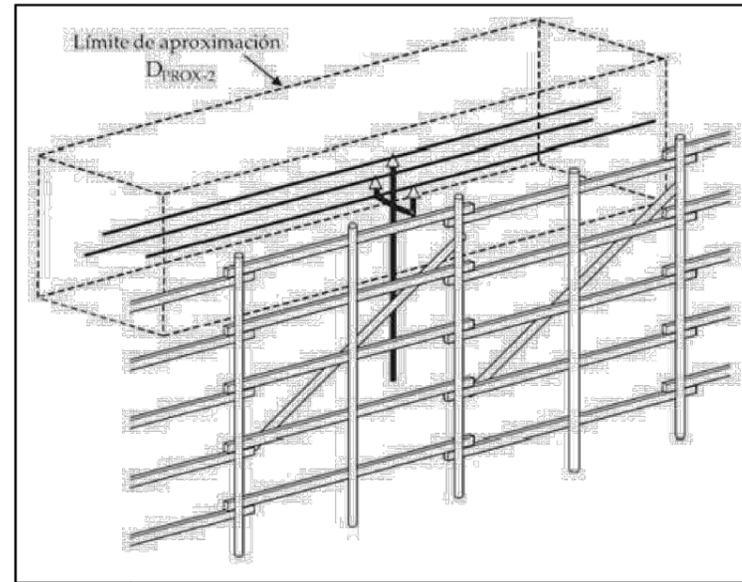


DEPOSITO DE ACEITE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN. DETALLES DE SEGURIDAD. EXCAVACIONES, PROTECCIONES Y ACCESOS

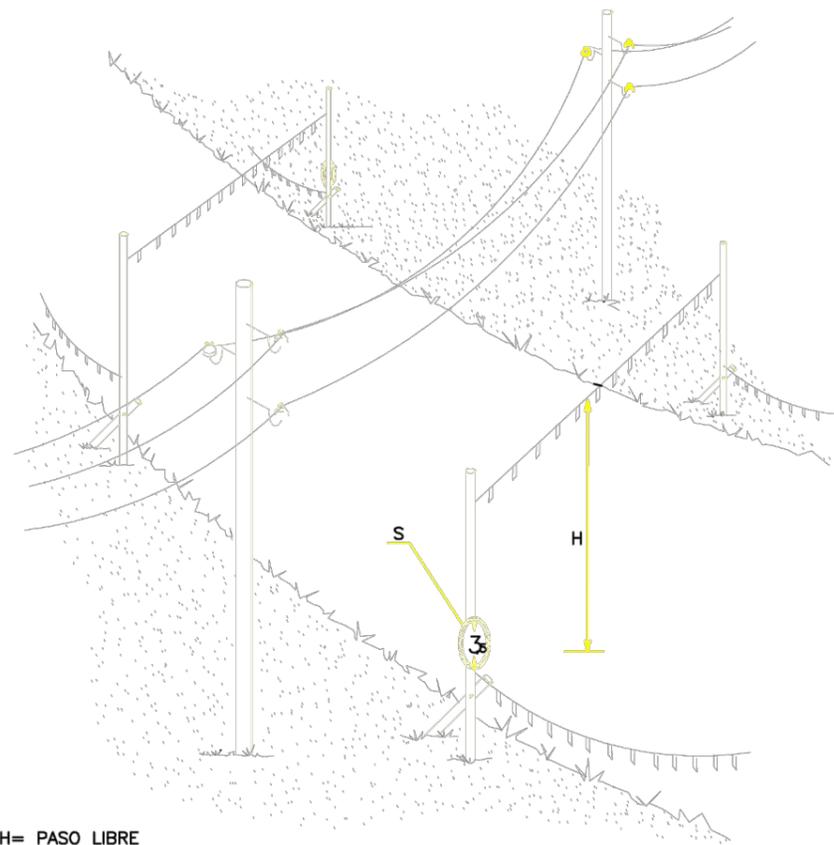


MONTAJE DE LUMINARIAS, FAROLAS Y BÁCULOS

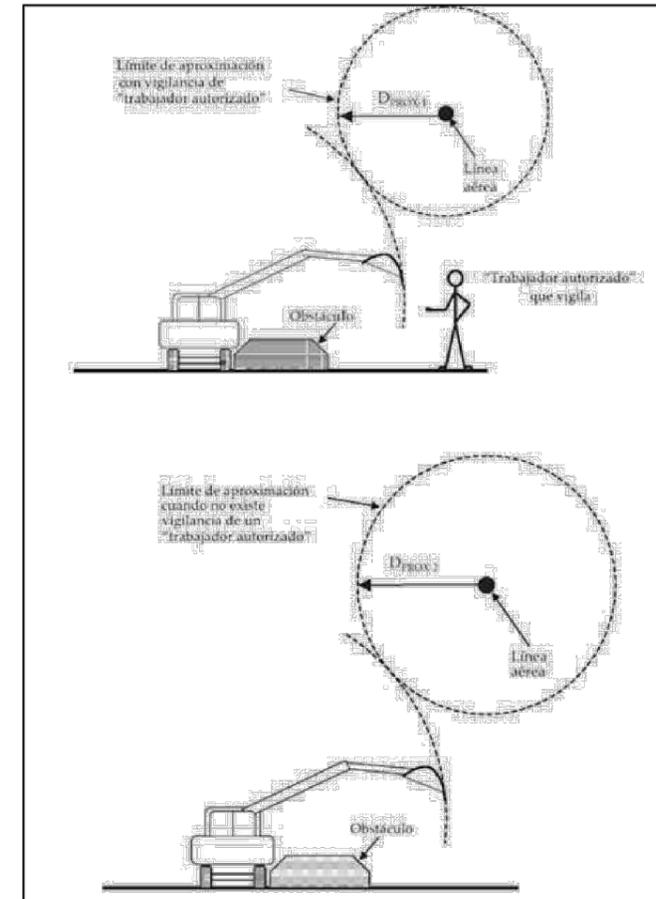




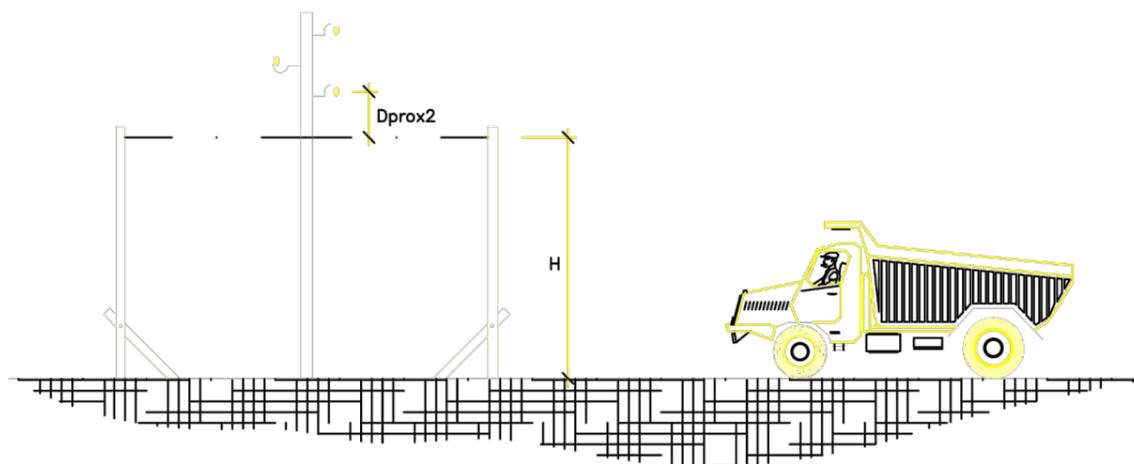
PÓRTICO SEÑALIZACIÓN DE GÁLBO

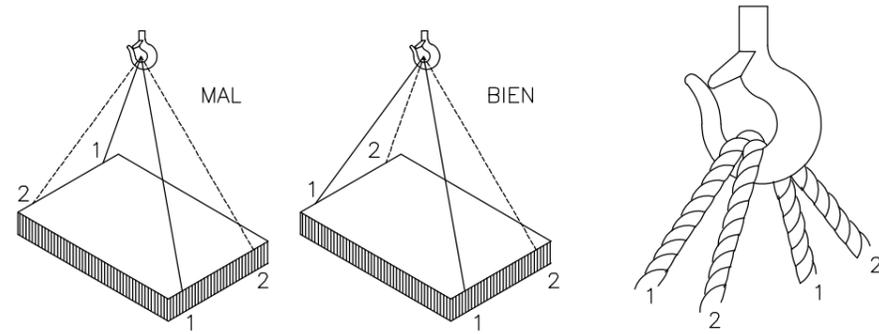


H= PASO LIBRE
S= SEÑAL DE ALTURA MÁXIMA

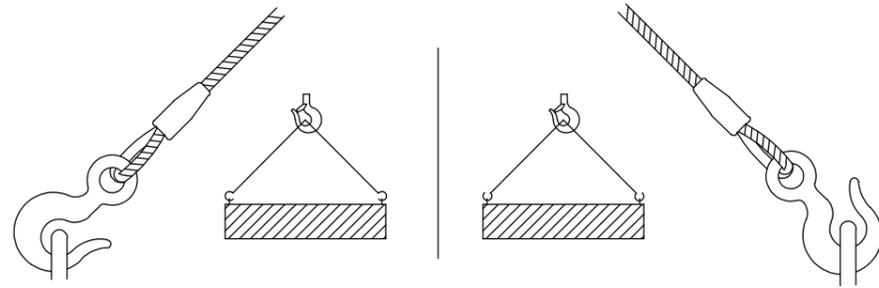


PÓRTICO SEÑALIZACIÓN DE GÁLBO: DISTANCIA DE SEGURIDAD

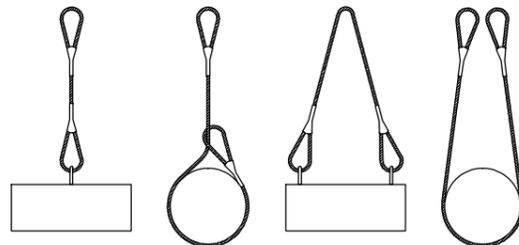




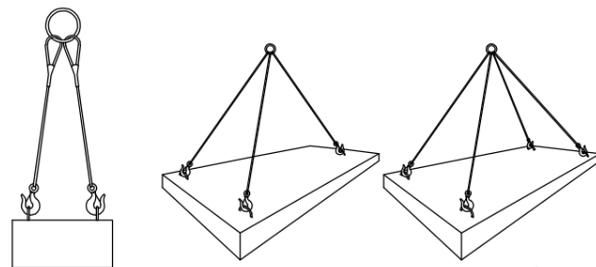
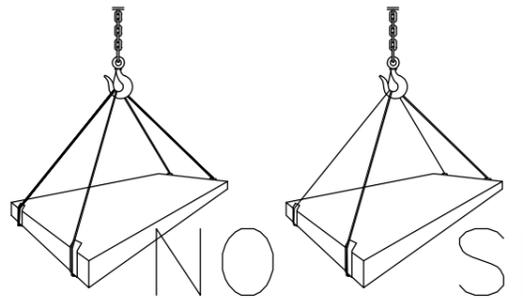
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:



NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.



CARGAS HORIZONTALES (PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

El numero de perrillos y la separacion entre los mismos depende del diametro del cable a utilizar. Una orientacion la da la tabla siguiente:

DIAMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diámetros
de 12 a 20	4	6 diámetros
de 20 a 25	5	6 diámetros
de 25 a 35	6	6 diámetros

Normas a tener en cuenta :

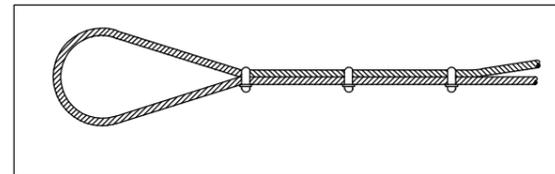
Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionadas con perrillos son las mas empleadas para los trabajos normales en obra.

Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al maximo accidentes de cualquier tipo.

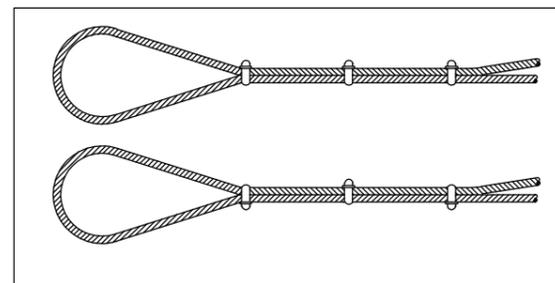
Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.

Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

Forma correcta de construcción de una Gaza :

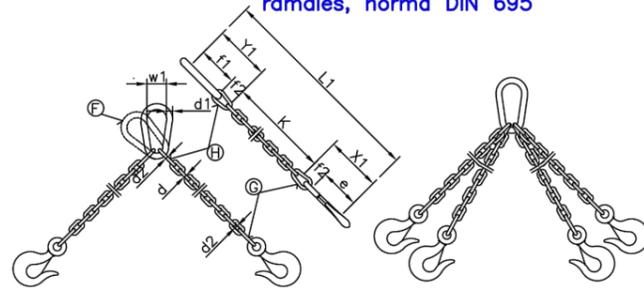


SI



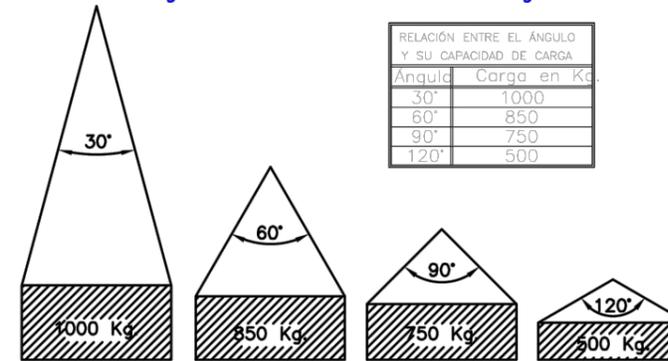
NO

Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695



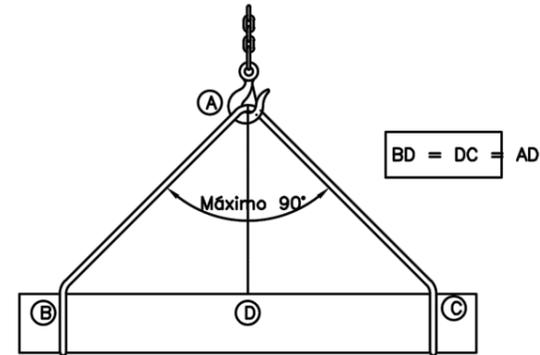
ÁNGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un ángulo de 30°.



La carga máxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del ángulo formado por los ramales de la misma. A mayor ángulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

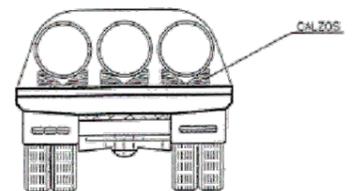
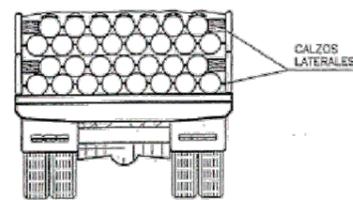
NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ÁNGULO MAYOR DE 90°. Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.



CADENA DE CARGA	CADENA DE ARRASTRE	CARGA UTIL			X1	Y1	L1	ESLABÓN F			ESLABONES G			
		45°	90°	120°				f1	d1	w1	f2	f3	d2	
d mm.	e mm.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6	
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7	
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9	
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10	
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13	
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16	
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19	
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21	
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25	
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27	
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31	
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35	
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38	
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40	
36	373	10000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43	
39	422	3500	0500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47	
42	422	5000	2000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49	
45	472	8000	4000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54	
48	528	10000	5400	10000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58	
51	528	12500	7500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62	
54	592	15000	9500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65	
57	592	18000	11700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69	
60	592	20000	14000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73	

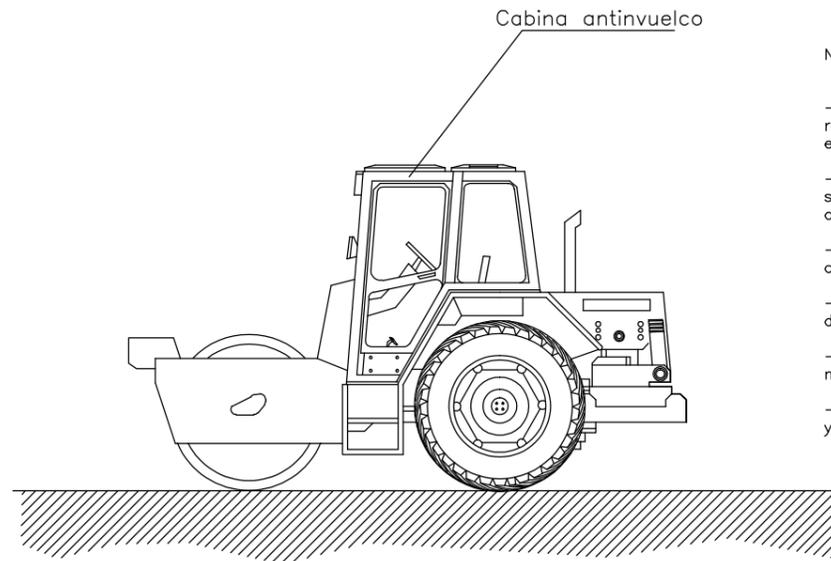
Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularán como múltiplos del paso t, según DIN 766. Estas eslingas se construyen también con argolla en lugar de gancho. Al remolcar más de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.

TRANSPORTE DE TUBERÍAS



ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

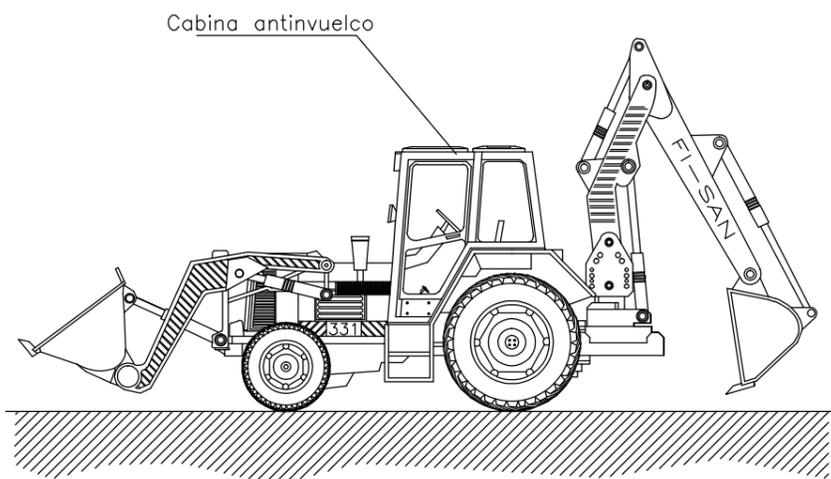
Compactadora



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

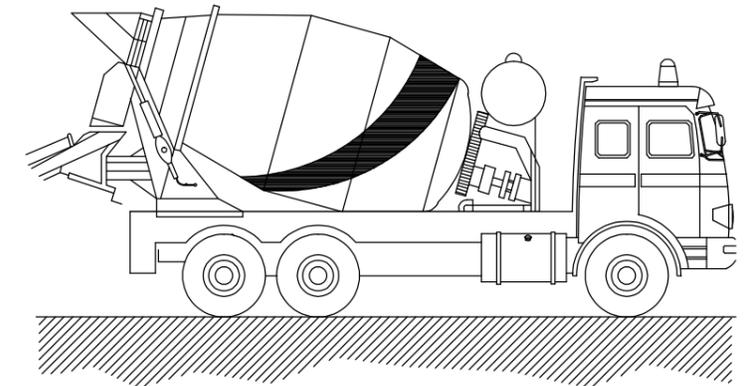
Pala mixta



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

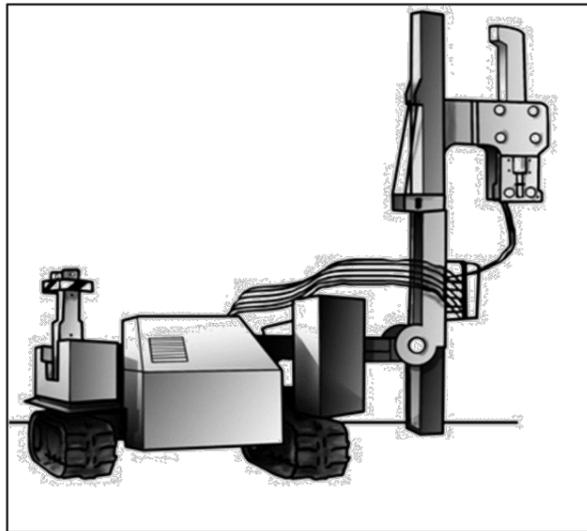
Camión hormigonera



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las rampas de acceso tendrán una pendiente $\%$ superior al 20
- El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.
- El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.
- Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

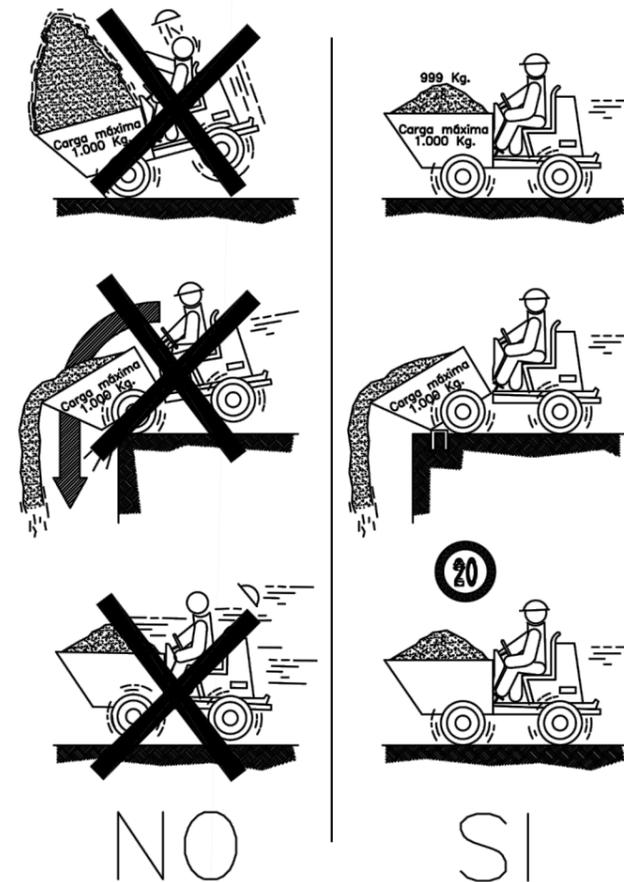
Hincadora de perfiles.



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD, PROTECCIONES COLECTIVAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Los operadores deben contar con la formación, experiencia y autorización necesaria, prohibiéndose el manejo por personal no autorizado.
- Los trabajadores autorizados deben conocer el manual del usuario. Dicho manual debe estar siempre junto al equipo y de forma accesible para consultas ulteriores.
- Antes del inicio del trabajo inspeccionar el terreno circundante y los elementos estructurales próximos, eliminando los elementos que puedan derrumbarse o desprenderse por las vibraciones.
- La máquina se desplazará siempre por terreno nivelado y estable.
- Los desplazamientos de la máquina se realizarán a velocidad lenta y con el operador situado en el lateral de la máquina. Nunca se situará el operador delante o detrás de la máquina.
- Antes de iniciar el movimiento se comprobará el sentido de avance de la máquina.
- Se prohíbe el uso de teléfonos u otras distracciones durante el manejo de la máquina.
- En ningún momento se abandonará la máquina cuando se encuentre en funcionamiento y las reparaciones o ajustes se realizarán con el motor parado.
- Se comprobará que el terreno de apoyo de la máquina es homogéneo, compacto y nivelado antes de comenzar los trabajos de hincado.
- Los perfiles a hincar se izarán con los equipos de elevación de la propia máquina (si dispone de ellos).
- Ningún trabajador se situará en el radio de acción del movimiento de la máquina o de los perfiles o del radio de caída de los perfiles hasta que estos estén cogidos por la mordaza de la hincadora.
- Transportar y mantener el combustible en envases homologados y convenientemente cerrados. El lugar de llenado y almacenamiento debe estar a una distancia mínima de 3 metros del lugar de operaciones.
- Está prohibido fumar durante el manejo de la máquina y especialmente durante el llenado del depósito de combustible.
- El llenado del depósito de combustible se hará con la máquina parada y el motor frío, alejándose de cualquier foco de ignición.
- Evitar la presencia de otros trabajadores en la proximidad de la zona de trabajo. Todo personal de apoyo se retirará durante el proceso de hincado. Todos los trabajadores en un radio de 20 metros deberán utilizar protección auditiva.
- Delimitar y señalizar el entorno de operación de la máquina.
- Se recomienda establecer turnos y cambios de actividades en prevención de lesiones por exposición continuada a ruido.

Uso de maquinaria



CARRETILLAS ELEVADORAS.

Riesgos, medidas de prevención

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.

- No ponga en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Mantengan limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respete en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- No fije la vista en objetos móviles (nubes, vehículos...) especialmente cuando trabaje en puentes o pasos superiores. Perderá el sentido de la orientación.

CAIDAS DE PERSONAS AL MISMO Y/O DISTINTO NIVEL.

- Mantenga la máquina y su entorno limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
- Suba o baje de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No salte de la máquina. Agárrese con ambas manos. No suba o baje de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no intente subir o bajar de la misma.

CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS, POR MANIPULACIÓN Y DESPLOME.

- Prohíba el paso debajo de elementos que contengan material con riesgo de caída.
- No cargue los elementos de elevación o transporte por encima de su carga máxima.
- No elevar nunca cargas que no estén bien sujetas ni cargas eslingadas con medios no adecuados.
- Si tiene que llevar una carga a un punto sin visibilidad directa, dirigirá la maniobra una persona capacitada (señalista).
- No deje carga en suspensión en ausencia del operador y no permanezca nunca debajo de la carga.
- Antes de descargar materiales compruebe que no hay peligro para terceras personas.

PISADAS SOBRE OBJETOS.

- Mantenga el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
- Preste atención en los desplazamientos para evitar torceduras y lleve el calzado adecuado.

GOLPES Y CONTACTOS CONTRA ELEMENTOS MÓVILES, INMÓVILES, OBJETOS Y/O HERRAMIENTAS.

- Preste atención a cualquier elemento que se esté moviendo en su zona de trabajo.
- Preste especial atención a sus propios movimientos.
- Guarde los equipos que no esté utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
- Utilice las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos que fueron concebidas (no las guarde en los bolsillos).
- No guarde las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Compruebe que todas las rejillas, carcassas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.

ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS.

- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- Compruebe el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas, puertas y registros.

ATRAPAMIENTOS POR VUELCO DE MÁQUINAS.

- Utilice el cinturón de seguridad si su equipo dispone del mismo.
- Coloque la máquina sobre terreno firme y nivelado.
- No sitúe la máquina al borde de estructuras o taludes.
- Si tiene que trabajar cerca de excavaciones o zanjas, coloque topes que impidan la caída.
- No trabaje sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.
- Circule con la carga en posición baja, y elévela para situarla en el punto de descarga.
- Circule despacio en los terrenos con pendiente. Evite mayormente situarse transversalmente a la misma y cuando descienda una pendiente con riesgo deberá hacerlo marcha atrás.

CONTACTOS TÉRMICOS

- No abra la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Use guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evite el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Evite la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.

RUIDOS Y VIBRACIONES.

- Utilice protectores si el puesto de trabajo lo requiere.

CONTACTOS ELÉCTRICOS.

- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salga de la cabina si se encuentra dentro, o no se acerque a la máquina si se encuentra fuera.
- Asegúrese de que no existen interferencias con líneas eléctricas. Mantener al menos una distancia libre de 5 metros.

INHALACIÓN, INGESTIÓN Y CONTACTOS CON SUSTANCIAS PELIGROSAS.

- Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.
- No tenga en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- En ambiente polvoriento debe usar mascarilla de protección.
- Tome precauciones adecuadas al manipular sustancias peligrosas (cementos, aditivos, fluidos refrigerantes, anticongelantes...)

EXPLOSIONES E INCENDIOS.

- Reposte combustible con el motor parado, en lugares ventilados, tenga cuidado en el llenado y evite derrames.
- No fume ni use teléfono móvil durante la operación de repostado.
- No compruebe nunca el nivel de la batería, combustible, etc. fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas.
- Compruebe que no existe ninguna fuga de combustible. No lo haga con cerillas o mecheros.
- No sudele ni aplique calor cerca del sistema de combustible o aceite.
- Evite tener trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros materiales inflamables.
- En caso de derrames de aceite, combustible o líquidos inflamables, pare la máquina y avise a su superior.
- No sudele o corte con soplete tuberías o depósitos que contenga o hayan contenido líquidos inflamables.
- Compruebe la existencia y fiabilidad del extintor si su equipo lo tiene incorporado.
- Está prohibido almacenar productos inflamables o combustibles en el equipo o instalación.

ATROPELLOS, GOLPES Y CHOQUES CON O CONTRA VEHÍCULOS.

- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- Circule con los implementos de forma que no le resten visión y/o en su posición de traslado.
- Ajuste convenientemente los espejos retrovisores y demás elementos de visualización que disponga la máquina.
- Permanezca atento al tráfico que circula en la misma vía o colindantes.
- El personal al servicio del tajo estará pendiente de los movimientos de todos los equipos en operación.
- Respete en todo momento la señalización.

Condiciones y forma correcta de utilización del equipo.

ARRANQUE DE LA MÁQUINA, EQUIPO O INSTALACIÓN.

- Utilice siempre el equipo de protección individual (EPI) adecuado para cada trabajo.
- Inspeccione visualmente alrededor de la máquina y estado de la misma y compruebe la señalización del entorno.
- No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra situado en el puesto del operador.
- Examine el panel de control y tablero de instrumentos y compruebe que funcionan bien los dispositivos de seguridad.
- Antes de conectar/arrancar el equipo asegúrese que nadie está en su área de riesgo.
- Arranque el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Al arrancar haga sonar la bocina si el equipo/instalación no lleva avisador acústico del arranque.
- No utilice la máquina antes de que el aceite hidráulico alcance la temperatura normal de trabajo.
- Inspecciones visualmente las uniones: bulones, tuercas, soldaduras, corrosión, grietas, desprendimiento de pintura...

MANEJO DE LA MÁQUINA, EQUIPO O INSTALACIÓN.

- Utilice la máquina para las funciones para las que ha sido diseñada.
- Circule con la luz giratoria encendida, con precaución y respetando la señalización existente.
- Extrema la prudencia en desplazamientos por terrenos accidentados, resbaladizos... Mantenga la velocidad adecuada.
- El puesto de operación estará exclusivamente ocupado por el personal autorizado.
- No dejar abandonado el equipo con el motor funcionando.
- Preste especial cuidado al elegir el punto de apoyo del equipo y no se sobrepase la carga máxima admisible.
- El equipo ha sido construido para realizar maniobras de elevación de cargas verticales, por lo tanto está prohibido su empleo para empujar/tirar horizontalmente o lateralmente.

PARADA DE LA MÁQUINA, EQUIPO O INSTALACIÓN.

- Pare el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Accione los mandos de paro, desconexión y frenado de la máquina. Quite las llaves y asegure el equipo contra el vandalismo y utilización no autorizada.
- Estacione el equipo en una superficie firme y nivelada.
- Haga limpieza general del equipo/instalación.
- Estacionado e inmovilizado el equipo, apoye sobre el suelo los elementos activos (tambor, cuchara, hoja...).



MANIPULADORES TELESCÓPICOS

Riesgos, medidas de prevención

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.

- No ponga en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Mantengan limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respete en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.

CAIDAS DE PERSONAS AL MISMO Y/O DISTINTO NIVEL.

- Mantenga la máquina y su entorno limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
- Suba o baje de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No salte de la máquina. Agárrese con ambas manos. No suba o baje de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no intente subir o bajar de la misma.

CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS, POR MANIPULACIÓN Y DESPLOME.

- Prohíba el paso debajo de elementos que contengan material con riesgo de caída.
- No cargue los elementos de elevación o transporte por encima de su carga máxima.
- No elevar nunca cargas que no estén bien sujetas ni cargas eslingadas con medios no adecuados.
- Si tiene que llevar una carga a un punto sin visibilidad directa, dirigirá la maniobra una persona capacitada (señalista).
- No deje carga en suspensión en ausencia del operador y no permanezca nunca debajo de la carga.
- Antes de descargar materiales compruebe que no hay peligro para terceras personas.

PISADAS SOBRE OBJETOS.

- Mantenga el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
- Preste atención en los desplazamientos para evitar torceduras y lleve el calzado adecuado.

GOLPES Y CONTACTOS CONTRA ELEMENTOS MÓVILES, INMÓVILES, OBJETOS Y/O HERRAMIENTAS.

- Preste atención a cualquier elemento que se esté moviendo en su zona de trabajo.
- Preste especial atención a sus propios movimientos.
- Guarde los equipos que no esté utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
- Utilice las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos que fueron concebidas (no las guarde en los bolsillos).
- No guarde las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Compruebe que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.

ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS.

- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- El cambio manual de útiles y herramientas se harán con el equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento, asegurándose su correcta sujeción, y retirando la llave de apriete.
- Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco.

ATRAPAMIENTOS POR VUELCO DE MÁQUINAS.

- Utilice el cinturón de seguridad si su equipo dispone del mismo.
- Coloque la máquina sobre terreno firme y nivelado.
- No sitúe la máquina al borde de estructuras o taludes.
- Si tiene que trabajar cerca de excavaciones o zanjas, coloque topes que impidan la caída.
- No trabaje sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.
- Circule con la carga en posición baja, y elévela para situarla en el punto de descarga.
- Circule despacio en los terrenos con pendiente. Evite mayormente situarse transversalmente a la misma y cuando descienda una pendiente con riesgo deberá hacerlo marcha atrás.

CONTACTOS TÉRMICOS

- No abra la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Use guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evite el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Evite la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.

RUIDOS Y VIBRACIONES.

- Utilice protectores si el puesto de trabajo lo requiere.

CONTACTOS ELÉCTRICOS.

- Las tapas de bornes no deben estar descubiertas.
- Esta prohibido puentear componentes de las instalaciones.
- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salga de la cabina si se encuentra dentro, o no se acerque a la máquina si se encuentra fuera.
- Asegúrese de que no existen interferencias con líneas eléctricas. Mantener al menos una distancia libre de 5 metros.

INHALACIÓN, INGESTIÓN Y CONTACTOS CON SUSTANCIAS PELIGROSAS.

- Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.
- No tenga en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- Tome precauciones adecuadas al manipular sustancias peligrosas (cementos, aditivos, fluidos refrigerantes, anticongelantes...)

EXPLOSIONES E INCENDIOS.

- Reposte combustible con el motor parado, en lugares ventilados, tenga cuidado en el llenado y evite derrames.
- No fume ni use teléfono móvil durante la operación de repostado.
- No compruebe nunca el nivel de la batería, combustible, etc. fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas.
- No sude ni aplique calor cerca del sistema de combustible o aceite.
- Evite tener trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros materiales inflamables.
- En caso de derrames de aceite, combustible o líquidos inflamables, pare la máquina y avise a su superior.
- No sude o corte con soplete tuberías o depósitos que contenga o hayan contenido líquidos inflamables.
- Compruebe la existencia y fiabilidad del extintor si su equipo lo tiene incorporado.
- Está prohibido almacenar productos inflamables o combustibles en el equipo o instalación.

ATROPELLOS, GOLPES Y CHOQUES CON O CONTRA VEHÍCULOS.

- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- Circule con los implementos de forma que no le resten visión y/o en su posición de traslado.
- Ajuste convenientemente los espejos retrovisores y demás elementos de visualización que disponga la máquina.
- El personal al servicio del tajo estará pendiente de los movimientos de todos los equipos en operación.
- Respete en todo momento la señalización.

Condiciones y forma correcta de utilización del equipo.

ARRANQUE DE LA MÁQUINA, EQUIPO O INSTALACIÓN.

- Utilice siempre el equipo de protección individual (EPI) adecuado para cada trabajo.
- Inspeccione visualmente alrededor de la máquina y estado de la misma y compruebe la señalización del entorno.
- No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra situado en el puesto del operador.
- Examine el panel de control y tablero de los instrumentos y compruebe que funcionan bien los dispositivos de seguridad.
- Antes de conectar/arrancar el equipo asegúrese que nadie está en su área de riesgo.
- Arranque el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Al arrancar haga sonar la bocina si el equipo/instalación no lleva avisador acústico del arranque.
- No utilice la máquina antes de que el aceite hidráulico alcance la temperatura normal de trabajo.
- Compruebe que la presión y caudal de alimentación de agua corresponde con la de funcionamiento del equipo.

MANEJO DE LA MÁQUINA, EQUIPO O INSTALACIÓN.

- Utilice la máquina para las funciones para las que ha sido diseñada.
- Circule con la luz giratoria encendida, con precaución y respetando la señalización existente.
- Extreme la prudencia en desplazamientos por terrenos accidentados, resbaladizos... Mantenga la velocidad adecuada.
- El puesto de operación estará exclusivamente ocupado por el personal autorizado.
- No dejar abandonado el equipo con el motor funcionando.
- Preste especial cuidado al elegir el punto de apoyo del equipo y no se sobrepase la carga máxima admisible.

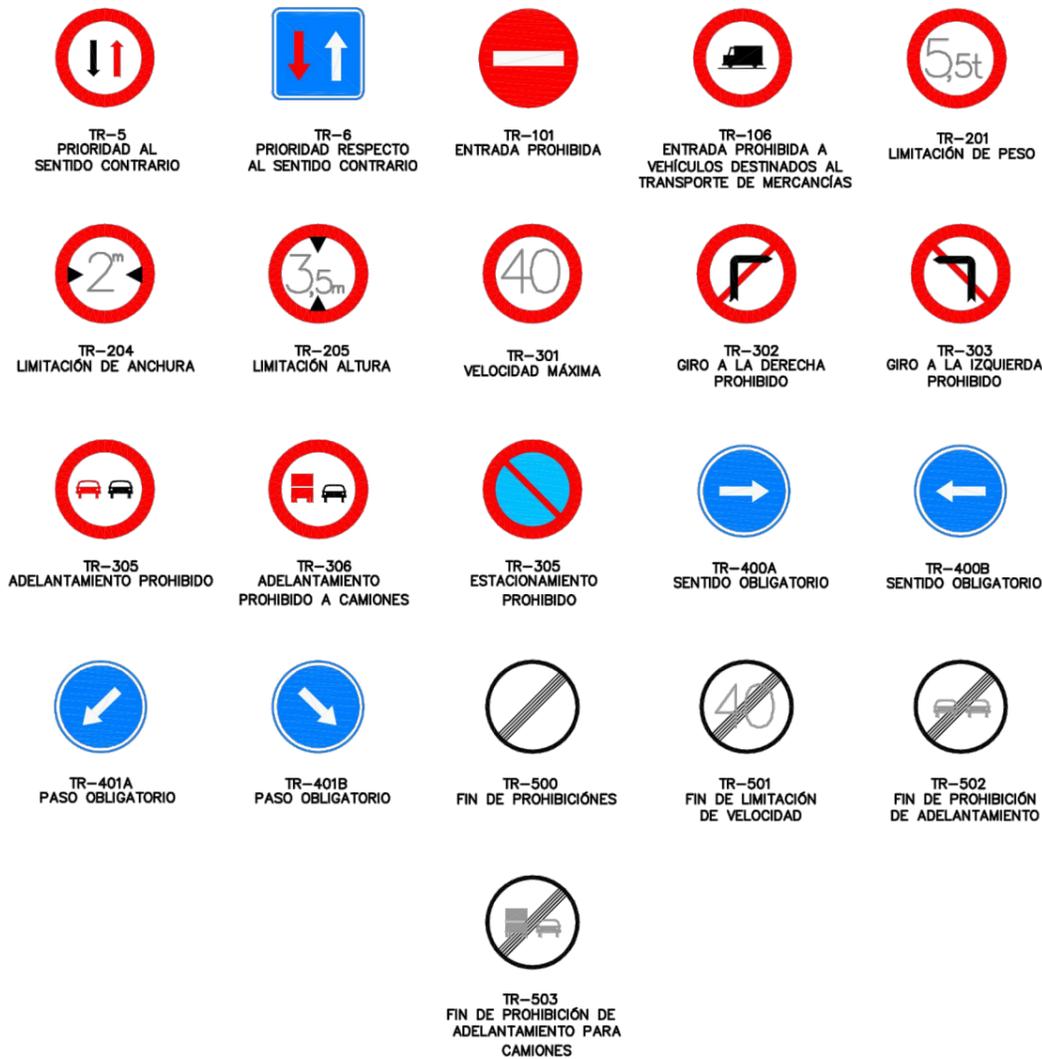
PARADA DE LA MÁQUINA, EQUIPO O INSTALACIÓN.

- Pare el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Accione los mandos de paro, desconexión y frenado de la máquina. Quite las llaves y asegure el equipo contra el vandalismo y utilización no autorizada.
- Estacione el equipo en una superficie firme y nivelada.
- Haga limpieza general del equipo/instalación.
- Estacionado e inmovilizado el equipo, apoyar sobre el suelo los elementos activos (tambor, cuchara, hoja...).

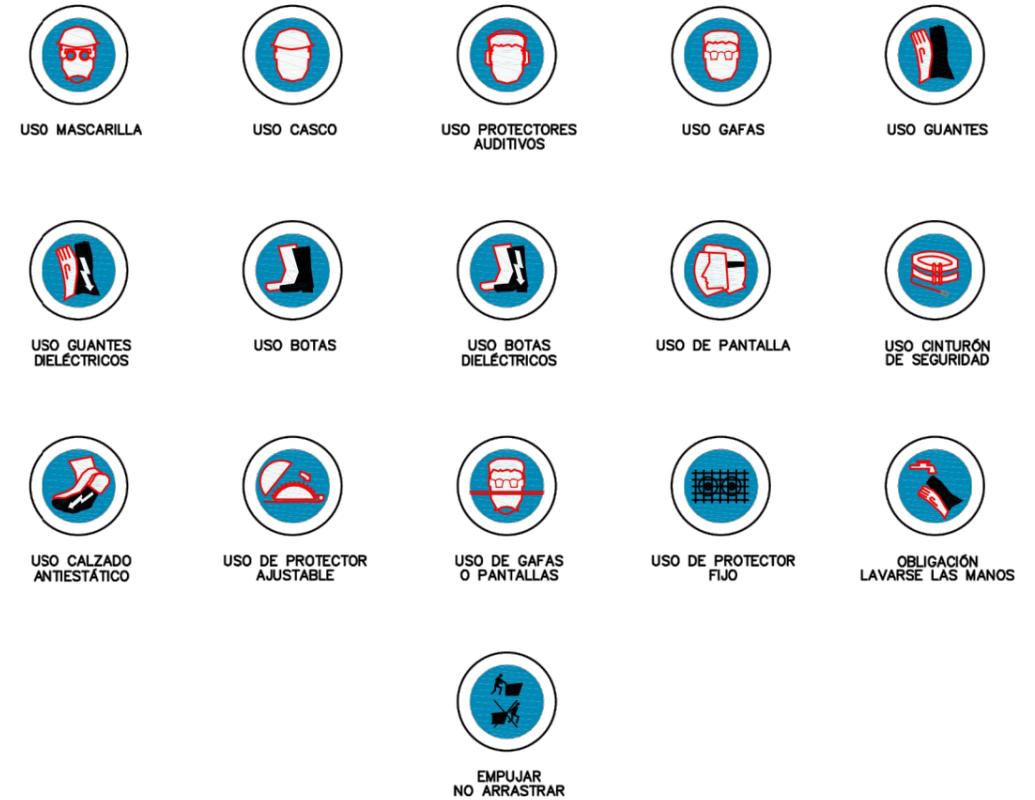


SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN, PRIORIDAD Y DE OBLIGACIÓN

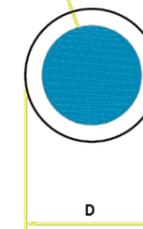
LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS 8.3-IC (SEÑALIZACIÓN DE OBRAS)



OTRAS



TRAZOS DEL DIBUJO EN BLANCO



DIMENSIONES EN mm	
TIPO DE CARRETERA	D
AUTOPISTA, AUTOVÍA, VÍA RÁPIDA	1.200
CTRA. CONVENCIONAL CON ARCÉN	900
CTRA. CONVENCIONAL SIN ARCÉN	600

SEÑALES DE PROHIBICIÓN



AGUA NO POTABLE PROHIBIDO APAGAR CON AGUA PROHIBIDO ENCENDER FUEGO PROHIBIDO FUMAR



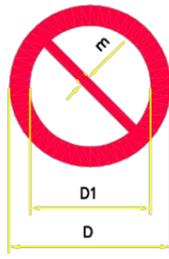
PROHIBIDO A PERSONAS PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES PROHIBIDA LA ENTRADA PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA



PROHIBIDO ACCIONAR ALTO NO PASAR PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES



PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLAS PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO PROHIBIDO EL PASO NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
106	94	8



NO CONECTAR



NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION

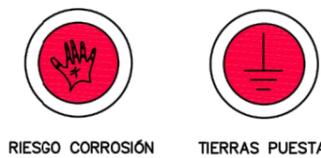
SEÑALES DE PRESCRIPCION IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



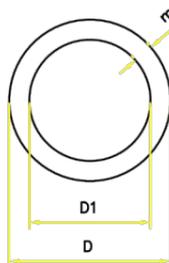
RIESGO ELÉCTRICO RIESGO EXPLOSIÓN RIESGO DE INCENDIO RIESGO ELÉCTRICO



RIESGO DE INTOXICACIÓN RIESGO DE RADIACIÓN RIESGO ELÉCTRICO RIESGO ELÉCTRICO (TRABAJO)



RIESGO CORROSIÓN TIERRAS PUESTAS



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	287	15
210	188	11
148	132	8
106	95	5

SEÑALES SALVAMENTO, VÍAS DE EVACUACIÓN Y EQUIPOS DE EXTINCIÓN



EQUIPOS PRIMEROS AUXILIOS CAMILLA DE SOCORRO EXTINTOR TELÉFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA AVISADOR SONORO BOCA DE INCENDIO



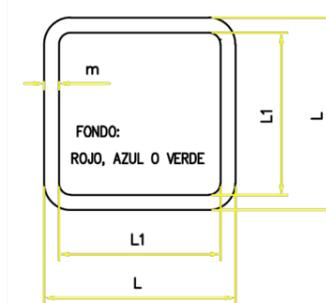
MATERIAL CONTRA INCENDIO PULSADOR DE ALARMA CUBO PARA USO EN CASO DE INCENDIO ESCALERA DE INCENDIO INDICADOR DE PUERTA DE SALIDA NORMAL SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR PARA ABRIR



SALIDA DE SOCORRO DESLIZAR PARA ABRIR SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR LA BARRA PARA ABRIR SALIDA A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA ROMPER PARA PASAR VÍAS DE EVACUACIÓN LOCALIZACIÓN SALIDAS CONTRA INCENDIOS



VÍAS DE EVACUACIÓN LOCALIZACIÓN SALIDAS CONTRA INCENDIOS LAVAOJOS



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	534	30
420	378	21
297	287	15
210	188	11
148	132	8
106	95	5

SEÑALES DE PELIGRO

SEGÚN LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS 8.3-IC (SEÑALIZACIÓN DE OBRAS)



TP-3 SEMÁFOROS



TP-13A CURVA PELIGROSA HACIA LA DERECHA



TP-13B CURVA PELIGROSA HACIA LA IZQUIERDA



TP-14A CURVAS PELIGROSAS HACIA LA DERECHA



TP-14B CURVAS PELIGROSAS HACIA LA IZQUIERDA



TP-15 PERFIL IRREGULAR



TP-15A RESALTO



TP-15B BADÉN



TP-17 ESTRECHAMIENTO DE CALZADA



TP-17A ESTRECHAMIENTO DE LA CALZADA POR LA DERECHA



TP-17B ESTRECHAMIENTO DE LA CALZADA POR LA IZQUIERDA



TP-18 OBRAS



TP-19 PAVIMENTO DESLIZANTE



TP-26 DESPRENDIMIENTOS



TP-25 CIRCULACIÓN EN LOS DOS SENTIDOS



TP-28 PROYECCIÓN DE GRAVILLA



TP-30 ESCALÓN LATERAL



TP-50 OTROS PELIGROS

OTRAS



RIESGO INCENDIO



RIESGO EXPLOSIÓN



RIESGO RADIACIÓN



RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS



RIESGO INTOXICACIÓN



RIESGO ELÉCTRICO



CAÍDAS A DISTINTO NIVEL



CAÍDAS AL MISMO NIVEL



ALTA TEMPERATURA



BAJA TEMPERATURA



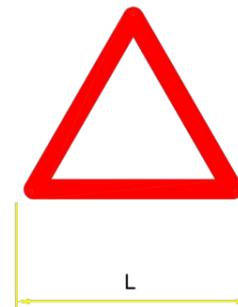
RADIACIONES LÁSER



TIERRAS PUESTAS



PELIGRO GENÉRICO



DIMENSIONES EN mm	
TIPO DE CARRETERA	L
AUTOPISTA, AUTOVÍA, VÍA RÁPIDA	1.750
CTRA. CONVENCIONAL CON ARCÉN	1.350
CTRA. CONVENCIONAL SIN ARCÉN	900



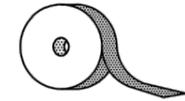
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



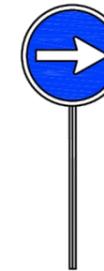
CORDÓN BALIZAMIENTO



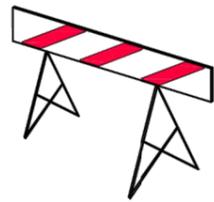
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



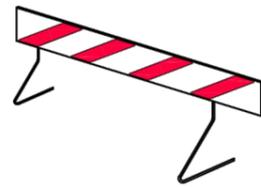
PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACION



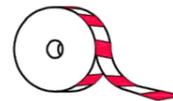
CAPTAFARO HORIZONTAL "OJOS DE GATO"



VALLA DE OBRAS MODELO 2



VALLA DE OBRAS MODELO 1



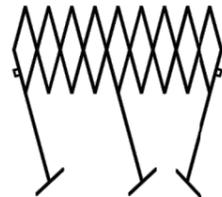
CINTA BALIZAMIENTO PLÁSTICO



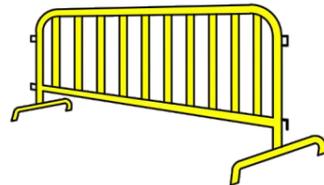
CLAVOS DE DESACELERACIÓN



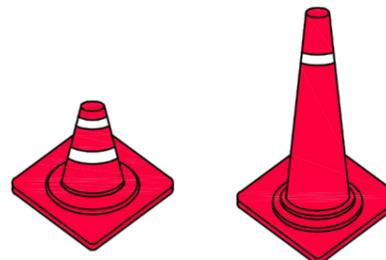
HITO LUMINOSO



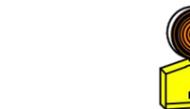
VALLA EXTENSIBLE



VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES



CONOS



LÁMPARA AUTÓNOMA FIJA INTERMITENTE



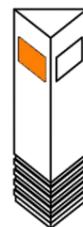
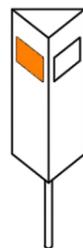
HITOS DE PVC



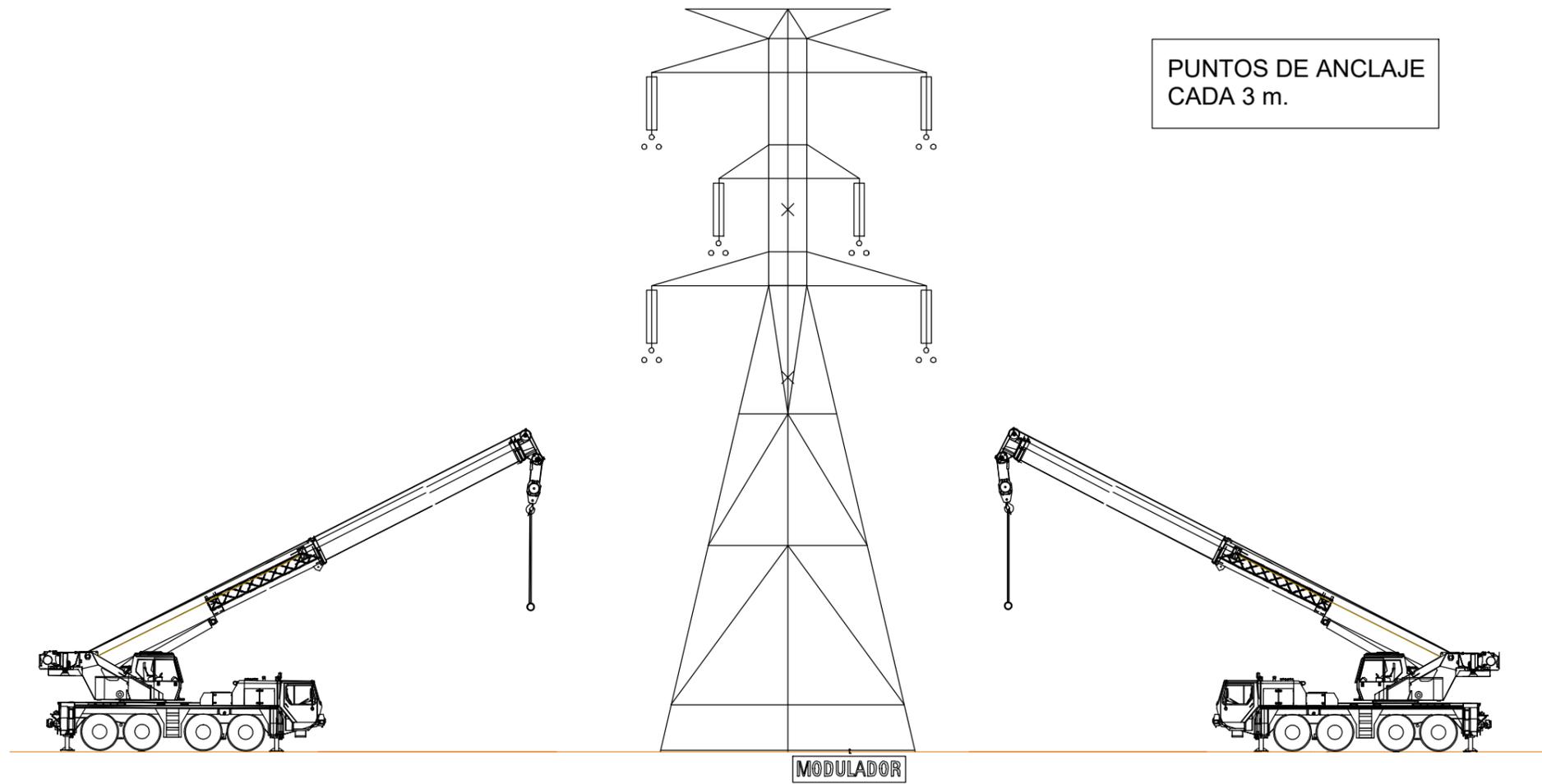
PORTALÁMPARAS DE PLÁSTICO



CORDÓN DE BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLECTANTE



HITOS CAPTAFAROS PARA SENALIZACIÓN LATERAL DE AUTOPISTA EN POLIETILENO





PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN
A LA RED EN T.M. DE PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) - PSFV VISTAHERMOSA

PROMOTOR: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA 12, S.L.

DOCUMENTO V MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PSFV VISTAHERMOSA



CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	19.509,59	0,72
02	OBRA CIVIL.....	7.864,61	0,29
	-OBRACIVILMT -OBRA CIVIL RED DE MEDIA TENSION.....	2.494,27	
	-OBRACIVILBT -OBRA CIVIL RED DE BAJA TENSION.....	5.370,34	
03	URBANIZACIÓN.....	165.084,70	6,11
04	SEGUIDORES Y MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	1.751.920,00	64,87
05	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN E INVERSOR.....	400.053,67	14,81
06	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN.....	241.989,22	8,96
	-CC.01 -INSTALACION ELECTRICA CORRIENTE CONTINUA.....	71.475,90	
	-C.06.01 -INSTALACIÓN ELECTRICA CORRIENTE ALTERNA.....	47.010,00	
	-BT.01 -INSTALACION ELECTRICA SERVICIOS AUXILIARES.....	97.811,72	
	-REDTIERRA -RED DE TIERRAS.....	25.691,60	
07	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN.....	9.606,44	0,36
08	CENTRO DE CONTROL Y ALMACÉN.....	42.192,91	1,56
09	CONTROL Y MONITORIZACIÓN.....	25.500,00	0,94
10	SEGURIDAD Y VIDEOVIGILANCIA.....	18.500,00	0,68
12	SEGURIDAD Y SALUD.....	13.557,71	0,50
13	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	5.000,00	0,19
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	2.700.778,85	
		2.700.778,85	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	2.700.778,85	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES SETECIENTOS MIL SETECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

La dirección facultativa

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
01.01	M2 DESBROCE Y DESTOCONADO								
	Zona Actuación	1	114.762,31				114.762,31		
								0,17	19.509,59
	TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS								19.509,59

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL									
SUBCAPÍTULO OBRACIVILMT OBRA CIVIL RED DE MEDIA TENSION									
OC.MT.1	M3 EXCAVACION ZANJA MT Excavación en zanjas, en toda clase de terrenos, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, carga y transporte.								
	Lineas MT	1	255,00	0,60	0,80		122,40		
							122,40	3,40	416,16
OC.MT.2	M3 ARENA EN LECHO Y PROTECCION DE TUBERIAS Arena en lecho y protección de tuberías, incluso extendido, regado, compactación y nivelado.								
	Lineas MT	1	255,00	0,60	0,80		122,40		
							122,40	9,75	1.193,40
OC.MT.3	M3 RELLENO Y COMPACTACION ZANJA, EMPLAZ. Y CIMIENTOS Relleno localizado en zanjas, pozos, emplazamiento y cimientos, incluso humectación y compactación con suelo procedente de la excavación si cumple las condiciones exigidas PPTP y Planos, o de aportación. Incluso extendido, regado, compactado y nivelado.								
	Lineas MT	1	255,00	0,60	0,80		122,40		
							122,40	1,13	138,31
OC.MT.4	ML TUBO CURVABLE ENTERRADO D=160 MM ml. Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4. Incluidas conexiones con arquetas, señalización y ayudas de albañilería. Montado según REAT, NTE, y Ordenanzas Municipales. Medido el metro lineal ejecutado totalmente								
	Lineas MT	25					25,00		
							25,00	4,05	101,25
OC.MT.8	ML CINTA DE SEÑALIZACION								
	Lineas MT	1	255,00				255,00		
							255,00	0,03	7,65
OC.MT.9	ML PLACA DE PROTECCION ml. Placa de protección de cables enterrados, de polietileno, de 250 mm de anchura y 1 m de longitud, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.								
	Lineas MT	1	255,00				255,00		
							255,00	2,50	637,50
									2.494,27

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO OBRACIVILBT OBRA CIVIL RED DE BAJA TENSION									
OC.BT.1	M3 EXCAVACION ZANJAS Excavación en zanjas, en toda clase de terrenos, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, carga y transporte.								
	Red BT	1	710,00	0,60	0,80		340,80		
							340,80	3,50	1.192,80
OC.BT.2	M3 ARENA EN LECHO Y PROTECCION DE TUBERIAS Arena en lecho y protección de tuberías, incluso extendido, regado, compactación y nivelado.								
	Red BT	1	710,00	0,60	0,20		85,20		
							85,20	9,05	771,06
OC.BT.3	M3 RELLENO Y COMPACTACION ZANJA, EMPLAZ. Y CIMIENTOS Relleno localizado en zanjas, pozos, emplazamiento y cimientos, incluso humectación y compactación con suelo procedente de la excavación si cumple las condiciones exigidas PPTP y Planos, o de aportación. Incluso extendido, regado, compactado y nivelado.								
	Red BT	1	710,00	0,60	0,60		255,60		
							255,60	1,13	288,83
OC.BT.4	ML TUBO CURVABLE ENTERRADO D=110MM ml. Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4. Incluidas conexiones con arquetas, señalización y ayudas de albañilería. Montado según REBT, NTE, normas particulares de la compañía suministradora y Ordenanzas Municipales. Medido el metro lineal ejecutado totalmente								
	Red BT	1	30,00				30,00		
							30,00	3,25	97,50
OC.BT.5	ML TUBO CURVABLE ENTERRADO D=63MM ml. Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4. Incluidas conexiones con arquetas, señalización y ayudas de albañilería. Montado según REBT, NTE, normas particulares de la compañía suministradora y Ordenanzas Municipales. Medido el metro lineal ejecutado totalmente								
	Red BT	1	30,00				30,00		
							30,00	2,50	75,00
OC.BT.6	UD ARQUETA POLIPROPILENO 40x40 Ud. Arqueta de Polipropileno (PP) de dimensiones 40x40x40 cm., JIMTEN 34003, formada por cerco y tapa o rejilla de PVC para cargas de zonas peatonales, acoplables entre sí y colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² de 10 cm. de espesor incluida, según CTE/DB-HS 5.								
	Red BT	15					15,00		
							15,00	76,59	1.148,85
OC.MT.8	ML CINTA DE SEÑALIZACION								
	Red BT	1	710,00				710,00		
							710,00	0,03	21,30

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
OC.MT.9	ML PLACA DE PROTECCION								
	ml. Placa de protección de cables enterrados, de polietileno, de 250 mm de anchura y 1 m de longitud, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.								
	Red BT	1	710,00				710,00		
								710,00	1.775,00
									2,50
									1.775,00
									5.370,34
									7.864,61
	TOTAL SUBCAPÍTULO OBRACIVILBT OBRA CIVIL RED DE								5.370,34
	TOTAL CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL								7.864,61

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 URBANIZACIÓN									
03.01	ML VALLADO Vallado perimetral formado por malla cinagética metálica de 2.00 metros de altura, con 16 alambres horizontales cada 30 cm., diámetro de alambre superior e inferior de 2.5 mm., y 1.90 mm., en el resto de alambres con triple galvanizado, con nudo tipo bisagra, incluidos los postes metálicos de acero galvanizado de 48 mm., de diámetro y 1.2 mm de espesor, incluidos refuerzos en cambios de dirección, tornapuntas y tornillería necesarios. Se incluye la apertura de la cimentación así como el relleno de hormigón. Totalmente terminado.								
	VALLADO	1	1.435,00			1.435,00			
							1.435,00	10,00	14.350,00
01.02	M3 DESMONTE Desmonte en terreno blando con medios mecánicos, carga sobre camión y transporte a zona de extendido dentro de la obra. Medido sobre perfil teórico. CAMINOS								
		1	1.435,00	5,00	0,20	1.435,00			
		1	65,00	5,00	0,20	65,00			
		1	110,00	5,00	0,20	110,00			
							1.610,00	2,50	4.025,00
03.03	M3 TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO M3. Suelo seleccionado en zonas de terraplén, procedentes de préstamo, incluso extendido, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio. CAMINOS								
		1	1.610,00	5,00	0,35	2.817,50			
							2.817,50	7,50	21.131,25
03.05	UD PUERTA MANUAL ACCESO Puerta manual de acceso de 5 de longitud y 2 m de altura, formado por malla cinagética galvanizada, con alambres horizontales cada 30 cm., diámetro de alambre superior e inferior de 2.5 mm., y 1.90 mm., en el resto de alambres con triple galvanizado, con nudo tipo bisagra, incluidos los postes metálicos de acero galvanizado de 48 mm., de diámetro y 1.2 mm de espesor, incluidos refuerzos en cambios de dirección, tornapuntas y tornillería necesarios. Incluido pilares de de bloque de hormigon. Se incluye la apertura de la cimentación así como el relleno de hormigón. Totalmente terminado. Medida la unidad terminada.								
	Puerta acceso	1				1,00			
							1,00	3.000,00	3.000,00
03.04	ML CUNETETA TIPO C1 Ejecución de cuneta triangular hormigonada parcialmente formada por la excavación y reperfilado de cuneta de 1,10 metros de ancho y 0,65 cm de altura., con transporte del material sobrante de la excavación a vertedero dentro de la obra., de profundidad, suministro y extendido de capa de hormigón en masa de 10 cm., de espesor, incluido juntas de dilatación. Medida la unidad terminada								
	C1	1	360,00			360,00			
							360,00	12,25	4.410,00
03.04.1	ML CUNETETA TIPO C2 Ejecución de cuneta triangular hormigonada parcialmente formada por la excavación y reperfilado de cuneta de 1,45 metros de ancho y 0,75 cm de altura., con transporte del material sobrante de la excavación a vertedero dentro de la obra., de profundidad, suministro y extendido de capa de hormigón en masa de 10 cm., de espesor, incluido juntas de dilatación. Medida la unidad terminada								
	C2	1	265,00			265,00			
							265,00	15,73	4.168,45

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.04.3	ML SALVA CUENTAS TIPO 1 Ejecución de salva cuneta, mediante excavación de zanja de dimensiones: anchura media 0.90 m y altura de 1.25m, incluye tubo de hormigon de diametro 500 mm, y relleno de zanja, mediante arena. HM-20 y ZA-25, con transporte de material sobrante de la excavación a vertedero dentro de la obra.. Medida la unidad terminada								
	Salva cuneta tipo 1	2	12,00				24,00		
							24,00	2.250,00	54.000,00
03.04.4	ML SALVA CUNETAS TIPO 2 Ejecución de salva cuneta, mediante excavación de zanja de dimensiones: anchura media 1.20 m y altura de 1,50 m, incluye tubo de hormigon de diametro 700 mm, y relleno de zanja, mediante arena. HM-20 y ZA-25, con transporte de material sobrante de la excavación a vertedero dentro de la obra.. Medida la unidad terminada								
	Salva cuneta tipo 2	2	12,00				24,00		
							24,00	2.500,00	60.000,00
	TOTAL CAPÍTULO 03 URBANIZACIÓN								165.084,70

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 SEGUIDORES Y MÓDULOS FOTOVOLTAICOS									
MODS570WP	u MÓDULO FOTOVOLTAICO DMEGC DM540M10-B72HSW								
	Ud. Suministro, instalación y montaje de Módulo solar fotovoltaico marca DMEGC modelo DM540M10-B72HSW de 540Wp, o similar, con las siguientes características:								
	N° Celdas: 144								
	Tensión máxima: 1500 V. dc								
	Potencia pico: 540 Wpp								
	Dimensiones: 2.278 x 1,134 x 35mm								
	Voc: 49,77 V								
	Vmpp: 40,69 V								
	Isc: 13,68 A								
	Imp: 13,28 A								
	Incluyendo conexión entre módulos, parte proporcional de pequeño material instalado, trasladado y puesto en obra. Totalmente instalado y funcionando.								
	Modulos Fotovoltaicos	10800					10.800,00		
							10.800,00	98,40	1.062.720,00
CALMODS	UD PLAN DE CALIDAD MODULOS FOTOVOLTAICOS								
	Control de calidad de modulo fotovoltaico.								
	Modulos Fotovoltaicos	10800					10.800,00		
							10.800,00	1,80	19.440,00
LIMPPAN	UD LIMPIEZA MÓDULOS FOTOVOLTAICOS								
	Limpieza de modulo solar fotovoltaico previo a su entrega a la Propiedad.								
	Modulos Fotovoltaicos	10800					10.800,00		
							10.800,00	0,35	3.780,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

SESOL60 UD SEGUIDOR SOLAR BIFILA 2x1 EJE 54 MODULOS SOLTEC
 Suministro, instalación y montaje de seguidor solar 1 eje fabricante SOLTEC, o similar, con las siguientes especificaciones:

- ESPECIFICACIONES MECÁNICAS Y ESTRUCTURALES
- Tipo de seguidor Horizontal bifila 1 eje
 - Rango seguidor hasta ±60°
 - Drivers Multidrive System DC Motor
 - Energía alimentación PV Series autoalimentadas 2.0
 - Algoritmo Soltec's TeamTrack™ con NREL SPA's datos astronómicos
 - Comunicación Inalámbrica
 - Opcional cable RS-485
 - Resistencia al viento Según normativa
 - Características
 - Filas independientes Sí
 - Inclinación Norte - Sur hasta 17%
 - Inclinación Este Oeste Ilimitado
 - Ground Coverage Ratio Configurable. Rango típico 30-50%
 - Cimentación Hincada / Tornillo tierra / Cemento
 - Rango de temperaturas
 - Estándar -20 °C hasta + 55°C
 - Extendido -40 °C hasta + 55°C
 - Módulos 108

Incluyendo p.p. de pequeño material, medios de elevación, albañilería, etc. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando. Incluyendo p.p. de pequeño material, medios de elevación, albañilería, etc..

Seguidor 1V54	89						89,00	6.420,00	571.380,00
---------------	----	--	--	--	--	--	-------	----------	------------

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SESOL30	<p>UD SEGUIDOR SOLAR BIFILA 2x1 EJE 27 MODULOS SOLTEC</p> <p>Suministro, instalación y montaje de seguidor solar 1 eje fabricante SOLTEC, o similar, con las siguientes especificaciones:</p> <p>ESPECIFICACIONES MECÁNICAS Y ESTRUCTURALES</p> <p>Tipo de seguidor Horizontal bifila 1 eje</p> <p>Rango seguidor hasta ±60°</p> <p>Drivers Multidrive System DC Motor</p> <p>Energía alimentación PV Series autoalimentadas 2.0</p> <p>Algoritmo Soltec's TeamTrack™ con NREL SPA's datos astronómicos</p> <p>Comunicación Inalámbrica</p> <p> Opcional cable RS-485</p> <p>Resistencia al viento Según normativa</p> <p>Características</p> <p>Filas independientes Sí</p> <p>Inclinación Norte - Sur hasta 17%</p> <p>Inclinación Este Oeste Ilimitado</p> <p>Ground Coverage Ratio Configurable. Rango típico 30-50%</p> <p>Cimentación Hincada / Tornillo tierra / Cemento</p> <p>Rango de temperaturas</p> <p>Estándar -20 °C hasta + 55°C</p> <p>Extendido -40 °C hasta + 55°C</p> <p>Módulos 54</p> <p>Incluyendo p.p. de pequeño material, medios de elevación, albañilería, etc. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando. Incluyendo p.p. de pequeño material, medios de elevación, albañilería, etc..</p>								
	Seguidor 1V27						22	22,00	
								22,00	4.300,00
									94.600,00
	TOTAL CAPÍTULO 04 SEGUIDORES Y MÓDULOS FOTOVOLTAICOS								1.751.920,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 05 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN E INVERSOR

INVSUNGROW250JD INVERSOR SG250HX

U.D. Inversor fotovoltaico String Inverter modelo SUN2000-215KTL-H3 de Huawei o similar, con una potencia de 250 kVA, con una eficiencia EURO de 98.8% .

Vmax= 1.500 V
 Imax= 50 A
 Vmin= 600 V
 Vnom= 1.160 V
 Number of inputs= 24
 Number of MPP= 12

Max S= 250 kVA
 Vac= 800 V

Otalmente instalado, conexinado probado y funcionando, incluido soporte y cimentación según plano de detalles.

Inversores	20	20,00	2.948,00	58.960,00
------------	----	-------	----------	-----------

CT2500KVA UD CENTRO TRANSFORMADOR 0.8/15KV 2500kVA

Ud. Suministro e instalación de conjunto Inversor-Centro de Transformación de Power Electronics o similar con las siguientes características:

CENTRO TRANSFORMADOR 2500 KVA 800 V / 15 KV

MEDIUM VOLTAGE EQUIPMENT
 Rated Power range: 2500 KVA
 MV Voltage range: 15/17.5 kV
 LV Voltage range: 800 V
 Type of Tank: Oil-sealed
 Vector Group: Dyn11
 Transformer protection: DGPT-2
 Oil tank: Integrated with valve and filter
 Transformer protection rate: IP54
 Switchgear configuration: Single feeder (L) or Double feeder (2L)
 Switchgear protection: Automatic circuit breaker

CONNECTIONS
 Inverter AC connection: Close couple solution
 LV protection: Circuit breaker included in the inverter
 HV AC wiring: MV Bridge between transformer and protection switchgear prewired

ENVIRONMENT
 Ambient Temperature: -20°C... +50°C (t>50° C power derating)
 Extended Temperature: -35°C...+50°C (t>50°C power derating)
 Max. Altitude: >2000m power derating
 Relative Humidity: 4% to 95% Non condensing

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS
 - Dimensiones : 5640x2340x2235 mm.
 - Peso con equipo MV: <8 Tn
 - Tanque de aceite matrial: acero galvanizado
 - Material del cuerpo del : acero galvanizado
 - Tipo de cabina: al aire libre

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	- Protección anti roedores: si								
	SERVICIOS AUXILIARES PANEL ELÉCTRICO								
	- Fuente auxiliar 3x 400V. 50 Hz								
	- Fuente de alimentación del usuario disponible: 1 KVA o 6 KVA								
	- Transformador auxiliar adicional: 25 KVA								
	- Enfriamiento: aire								
	- Protección de suministro auxiliar: ok								
	- Comunicación: Ethernet (fibra óptica o RJ45)								
	- Sistema UPS para monitoreo: 1 kVA / 3 KVA, 10 minutos								
	TRANSFORMADOR AUXILIAR AL AIRE LIBRE								
	- Potencia nominal: 50 KVA (3x 400 V)								
	- Enfriamiento: aire								
	- Protección: disyuntor								
	- Tipo de cabina: al aire libre								
	OTROS EQUIPOS								
	- Mecanismo de seguridad: enclavamiento de seguridad de llave atrapada								
	- Perímetro de seguridad: valla de protección de acceso al transformador								
	- Calefacción del gabinete: resistencias de calefacción								
	- Iluminación interior: lámpara fluorescente								
	- Alumbrado de emergencia: proveedor electrónico de alumbrado de emergencia (1h de autonomía)								
	- Aire acondicionado: enfriamiento de las baterías de UPS								
	- Sistema de Comunicaciones: Monitorización de caja de especie / MT								
	ESTÁNDARES								
	Media tensión: IEC 62271-202, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1								
	Totalmente instalado, funcionando, puesta en marcha, medios de elevación, ayudas de albanilería co- exion, p.p. pequeño material, etc...								
	CTs	2					2,00		
								150.515,31	301.030,62
CMT.LOSA	M3 LOSA DE CIMENTACION DE INVERSOR								
	Ejecución de losa de cimentación para apoyo de inversores, formado por la nivelación del terreno, capa de hormigón de limpieza HM-20 de 10 centímetros de espesor, encofrado lateral a una cara mediante paneles formados o chapa metálica debidamente apuntaladas, colocación de armadura de acero B500S formado por dos parrillas de barras de 12 mm cada 20 cm., una en la cara inferior y otra en la superior, incluidos las armaduras auxiliares de colocación, suministro, vertido, vibrado y nivelado de hormigón HA-25/P/25/IIa, incluso ejecución de pasatubos y canaletas si fuera necesario. Medido la superficie realmente ejecutada.								
	CTs	3					3,00		
								264,35	793,05
CENTREGA	UD CENTRO DE ENTREGA								
	Centro de transformación prefabricado, monobloque, de hormigón armado, apto para contener un transformador y la aparatamenta necesaria según indican planos. Incluso transporte y descarga. Totalmente montado.								
		1					1,00		
								39.270,00	39.270,00
	TOTAL CAPÍTULO 05 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN E INVERSOR								400.053,67

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN									
SUBCAPÍTULO CC.01 INSTALACION ELECTRICA CORRIENTE CONTINUA									
CC.01.01	ML CIRCUITO C.C. 2X6 MM2 CU 1,8 KV DC 0,6/1KV RV-K DIR. ENT. ML. Conductor bipolar de seccion 2x6 mm2 de Cobre RV-K, instalado directamente enterrado, tension de aislamiento 0,6/1 KV, ensayado y aprobado por el fabricante a 1,8 kV DC. no se incluye zanja de canalizacion. Incluso p.p.de pequeño material, conexiado, etc. Totalmente instalado y verificado.								
	Red BT	1	26.770,00				26.770,00		
							26.770,00	2,37	63.444,90
CC.01.04	UD MEGADO CIRCUITO C.C. UD. Medicion de aislamiento de Circuitos de c.c.de Cu, se realizara la comprobacion de aislamiento entre conductores y conductores y tierra.								
	Red BT	1	26.770,00				26.770,00		
							26.770,00	0,30	8.031,00
TOTAL SUBCAPÍTULO CC.01 INSTALACION ELECTRICA									71.475,90
SUBCAPÍTULO C.06.01 INSTALACIÓN ELECTRICA CORRIENTE ALTERNA									
CC.01.03	ML CIRCUITO C.A. 3X240 MM2 AL 1,8KV 0,6/1KV AC RV-K DIR.ENT. ML. Conductor Unipolar de seccion 3x240 mm2 de Aluminio RV-K, instalado directamente enterrado, tension de aislamiento 0,6/1 KV. no se incluye zanja de canalizacion. Incluso p.p.de pequeño material, conexiado, etc. Totalmente instalado y verificado.								
	Red Alterna	1	1.500,00				1.500,00		
							1.500,00	28,65	42.975,00
CC.01.05	UD MEGADO CIRCUITO C.A. 3X240MM2 AL UD. Medicion de aislamiento de Circuitos de c.a.de Cu de seccion 3x240 mm2 , se realizara la comprobacion de aislamiento entre conductores y conductores y tierra.								
	Red Alterna	1	1.500,00				1.500,00		
							1.500,00	2,69	4.035,00
TOTAL SUBCAPÍTULO C.06.01 INSTALACIÓN ELECTRICA									47.010,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO BT.01 INSTALACION ELECTRICA SERVICIOS AUXILIARES									
BT.01.02.01	ML CONDUCTOR CU 2X1,5+TTX1,5 MM2 RV-K, 0.6/1KV MI. Conductor de sección 2x1,5+TTx1,5 mm2 CU 0,6/1kV, montaje en tubo, incluso cajas de derivación, conectores y pequeño material necesario para su correcta instalación.								
	Alumbrado interior	30					30,00		
	Alumbrado exterior	30					30,00		
	Alumbrado emergencia	15					15,00		
							75,00	1,36	102,00
BT.01.02.02	ML CONDUCTOR CU 2X2,5+TTX2,5 MM2 RV-K, 0.6/1KV MI. Conductor de sección 2x2,5+TTx2,5 mm2 CU 0,6/1kV, con aislamiento XLPE RV-K, en montaje bajo tubo, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada								
	Reserva	40					40,00		
	C Temperatura	50					50,00		
	Usos Varios	30					30,00		
	Sonda Trafo	20					20,00		
	CP Comun y Seguridad	20					20,00		
							160,00	2,05	328,00
BT.01.02.03	ML CONDUCTOR CU 4X6+TTX6MM2 RV-K, 0.6/1KV MI. Conductor de sección 4x6+TTx6 mm2 CU 0,6/1kV, con aislamiento XLPE RV-K, en montaje enterrado bajo tubo, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada								
	Alim. Motor y C01	500					500,00		
	Alim. Motor y C02	500					500,00		
	Alim. Motor y C03	500					500,00		
	Alim. Motor y C04	500					500,00		
	Alim. Motor y C05	500					500,00		
	Alim. Motor y C06	500					500,00		
	Alim. Motor y C07	500					500,00		
	Alim. Motor y C08	500					500,00		
	Alim. Motor y C09	500					500,00		
	Alim. Motor y C10	500					500,00		
	Alim. Motor y C11	500					500,00		
	Alim. Motor y C12	500					500,00		
							6.000,00	4,94	29.640,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
BT.01.02.04	UD SISTEMA DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA								
	UD. Suministro e Instalacion de Sistema de Alimentacion Ininterrumpida (SAI), Marca Endata o similar, Modelo Serie C., de 40 KVA SAI ON-LINE Doble Conversion								
	Especificaciones Tecnicas:								
	-Potencia Nominal a 40°C (kVA) : 40								
	-Potencia Nominal a 25°C (KVA) : 44								
	-Tension Nominal 400 V tres fases - neutro								
	- Frecuencia (Hz) 50/60 seleccionable								
	- Rendimiento en modo interactivo (%) > 97								
	- Rendimiento en modo doble conversion (%) 92								
	Dimensiones y peso								
	-Alto (mm) 1600								
	- Largo (mm) 550								
	- Fondo (mm) 800								
	-Peso (kg) 210								
	compuesto por rectificador de corriente y cargador de batería, baterías, inversores estáticos electrónicos, bypass y conmutador. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.								
	SAI	1					1,00		
								17.450,00	17.450,00
BT.01.02.05	ML CONDUCTOR CU 4X25+TTX16 MM2 RV-K, 0,6/1KV								
	ML. Conductor de sección 4x25+TTx16 mm2 CU 0,6/1kV, con aislamiento XLPE RV-K, en montaje enterrado bajo tubo, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada								
	Conexion Trafo- C.SSAA	1	10,00				10,00		
	Conexion SAI	1	10,00				10,00		
								16,66	333,20
BT.01.02.06	UD CUADRO GENERAL SERVICIOS AUXILIARES								
	ud Cuadro general de mando y protección (CGMP), compuesto por armario metalico preparado para intemperie con IP65 de superficie M.Gerin o similar, con 20% espacio de reserva para posibles ampliaciones, incluso colocación y rotulado, en cuyo interior iran instalados los siguientes elementos indicados así como total definido en esquema unifilar:								
	1 Interruptor General Automatico 100 A IV								
	7 Interruptor magnetotermico II 10 A.pdC 6kA								
	3 Interruptor Diferencial II 40A 30 mA								
	14 Interruptor magnetotermico IV 16 A.								
	2 Interruptor magnetotermico IV 20 A.								
	1 Interruptor Diferencial IV 40A								
	1 Interruptor Automatico 80 A IV								
	Fusible 4A								
	12 Interruptor Diferencial IV 40 A si 300mA								
	.								
	Limitador de sobretensiones 1.2kv 40ka marca CIRPROTEC o similar								
	NOTA: Poder corte elementos indicado en Esquema Unifilar								
	CSSAA	1					1,00		
								1.052,66	1.052,66
TOTAL SUBCAPÍTULO BT.01 INSTALACION ELECTRICA									97.811,72

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO REDTIERRA RED DE TIERRAS									
CU16	ml CONDUCTOR DESNUDO CU 1X16 MM2 ML. Suministro e Instalacion de Conductor de Cu 16mm2 desnudo para formación de red de tierra entre seguidores, se colocarán al aire, incluso conexiones con con red de tierras de caseta de control y almacen, incluido terminales de conexion, soldaduras, grapas de fijacion y empalmenes necesarios. Todas las soldaduras entre el conductor con picas serealizaran mediante soldaduras Aluminotermicas.Totalmente instalado.								
	RED DE ESTRUCTURAS	1	12.676,00				12.676,00		
								1,75	22.183,00
CU35	ml CONDUCTOR DESNUDO CU 1X35 MM2 ML. Suministro e Instalacion de Conductor de Cu 35mm2 desnudo para formación de red de tierra entre inversores, se colocara en zanja, incluso conexiones con con red de tierras de caseta de control y almacen, incluido terminales de conexion, soldaduras, grapas de fijacion y empalmenes necesarios. Todas las soldaduras entre el conductor con picas serealizaran mediante soldaduras Aluminotermicas.Totalmente instalado.								
	RED DE INVERSORES	1	710,00				710,00		
								3,50	2.485,00
PICAS	ud PICA L=2M D=14.2 MM UD. Suministro y colocacion de Pica de puesta a tierra de acero cobreizado (acero y tratamiento superficial de cobre mediante tratamiento electrolitico de 100 micras), longitud 1,5m y diametro 14,2mm, incluso material necesario para soldadura electrolitica con cable de cobre, con soldadura aluminotecnica.								
	PICAS	20					20,00		
								18,06	361,20
DFAS	UD CAJA DE REGISTRO DE PUESTA A TIERRA UD. Caja de Poliester con puente para medicion de la red de tierras, totalmente instalada la unidad medida.								
	Caja de Registro Pat	20					20,00		
								33,12	662,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO REDTIERRA RED DE TIERRAS.....								25.691,60
	TOTAL CAPÍTULO 06 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN.....								241.989,22

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN									
MT.01.01	<p>mI CONDUCTOR MT 3X95 MM2 AL 12/20 KV</p> <p>ML. Suministro y tendido de línea de media tensión compuesta por conductores de aluminio unipolares con aislamiento de polietileno reticulado XLPE, tipo AL RHZ1 - 12/20 kV, de 3x(1x95mm²) de sección, directamente enterrado, incluyendo p.p. de pequeño material como empalmes y terminales para el cableado con tensión 12/20KV. Incluido todos los trabajos y materiales necesarios para su correcta y segura instalación, incluso coca en arqueta para conexión. Normas de diseño IEC 60502-2, G3 DND003. Totalmente instalado.</p>								
	LINEA 1	1	255,00				255,00	28,00	7.140,00
MT.01.03	<p>ud MEGADO LINEA MT</p> <p>UD. Medición de aislamiento de líneas de Media Tension a 12/20 kV, se realizara la comprobacion de aislamiento entre conductores y conductores y tierra.</p>								
	LINEA 1	1	255,00				255,00	3,74	953,70
MT.01.05	<p>mI CONDUCTOR DESNUDO CU 1X50 MM2</p> <p>ML. Suministro e Instalacion de Conductor Desnudo de Cu 50mm² para formación de red de tierra de Centro de Transformacion, colocado en zanja, e incluso p.p. de pequeño material necesario para el correcto funcionamiento y aplicacion de la Normativa. totalmente instalado.</p>								
	Conductor entre CTS	1	255,00				255,00		
	ANILLO CTS	2	22,00				44,00		
							299,00	3,86	1.154,14
MT.01.06	<p>ud PICA L=2M D=14,2MM</p> <p>UD. Suministro y colocacion de Pica de puesta a tierra de acero cobreizado (acero y tratamiento superficial de cobre mediante tratamiento electrolitico de 100 micras), longitud 1,5m y diametro 14,2mm, incluso material necesario para soldadura electrolitica con cable de cobre, con soldadura aluminotecnica.</p>								
	ANILLO CT	8	2,00				16,00		
							16,00	18,06	288,96
MT.01.07	<p>ud CAJA DE REGISTRO DE PUESTA A TIERRA</p> <p>UD. Caja de Poliester con puente para medicion de la red de tierras, totalmente instalada la unidad medida.</p>								
	CTs	2					2,00		
							2,00	34,82	69,64
TOTAL CAPÍTULO 07 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN.....									9.606,44

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PSFV VISTAHERMOSA



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 CENTRO DE CONTROL Y ALMACÉN									
D02HF001	M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. FLOJO M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.								
	Caseta Control	1					12,65		
	Almacen	1					5,00		
							17,65	7,50	132,38
D04GA102	M3 HORM. HA-25/P/40/ IIa Cl. V. M. CENT. M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas rístra, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.								
	Caseta Control	1					12,65		
	Almacen	1					5,00		
							17,65	51,00	900,15
D04AA201	Kg ACERO CORRUGADO B 500-S Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas, solapes y despuntes.								
	Caseta de Control	1					500,00		
	Almacen	1					204,00		
							704,00	1,15	809,60
D05AA001	Kg ACERO S275 EN ESTRUCTURAS Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.								
	Caseta de Control								
	IPE 240	6	3,70	30,70			681,54		
	IPE 160	6	2,70	15,80			255,96		
	IPE 140	4	3,50	12,90			180,60		
	Almacén								
	IPE 240	4	3,70	30,70			454,36		
	IPE 160	4	2,70	15,80			170,64		
	IPE 140	2	6,00	12,90			154,80		
							1.897,90	1,36	2.581,14
D08NE001	M2 CUB. PANEL (PRELAC+AISL+GALVAN) M2. Cubierta completa tipo sandwich formada por dos chapas de acero de 0.7 mm. de espesor con perfil laminado tipo 75/320 de Aceralia o similar, una galvanizada y prelacada la otra, con plancha de fibra de vidrio de 80 mm. intermedia, anclados los perfiles a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de cubreras y limas, apertura y rematado de huecos, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.								
	Caseta de Control	1	7,10	5,00			35,50		
	Almacen	1	6,00	5,00			30,00		
							65,50	49,88	3.267,14
D08RM105	MI REMATE CHAPA GALV. ENC. CUB/FACH. M1. Remate de chapa galvanizada en encuentro de cubierta con paramentos verticales u otros, i/p.p. de costes indirectos.								
	Caseta de Control	1	7,10				7,10		
	Almacen	1	6,00				6,00		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							13,10	14,18	185,76
D08QI010	MI CANALÓN ACERO PREL. DESAR.=33 CM. MI. Canalón de sección redonda y 33 cm. de desarrollo, conformado en chapa de acero prelacado en color, i/recibido de soportes prelacados, piezas especiales y p.p. de costes indirectos.								
	Caseta de Control	2	7,10				14,20		
	Almacén	2	6,00				12,00		
							26,20	23,35	611,77
D08QC025	MI BAJANTE ACERO PRELAC. D=100 MM. MI. Bajante pluvial de 100 mm. de diámetro realizado en chapa de acero prelacado en color, i/recibido de garras atornilladas al soporte, piezas especiales y p.p. de costes indirectos.								
	Caseta de Control	4	3,70				14,80		
	Almacén	4	3,70				14,80		
							29,60	12,93	382,73
D07AC410	M2 FÁB. BLOQUE H. B. 40x20x20 2C/VTA. M2. Fábrica de bloques FACOSA de hormigón blanco de medidas 40x20x20 cm., ejecutado a una cara vistas, i/relleno de hormigón HNE-20/P/20 y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río M7,5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, nivelados, aplomados, llagueado y limpieza todo ello según C TE/ DB-SE-F.								
	Caseta de Control	1	24,20	3,70			89,54		
	Almacén	1	22,00	3,70			81,40		
							170,94	40,76	6.967,51
D19AE110	M2 PA. CONT. CUARZO+SOLERA 10 cm. C 1/2/3 M2. Pavimento continuo cuarzo gris tipo HORMIPUL para garajes, naves, aceras, etc... con una resistencia al deslizamiento Rd (s/ UNE-ENV 12633) en función de la ubicación interior (CLASE 1, 2 ó 3) o exterior (CLASE 3) de acuerdo a CTE-DB-SU-1, i/ solera de hormigón H=150 Kg/cm.2 de 10 cm. de espesor sin incluir el enchado o base, con acabado monolítico incorporando 3 Kg. de cuarzo y 1, 5 kg. de cemento Portland CEM I/45 R, i/replanteo de solera, encofrado y desencofrado, lámina de polietileno galga 400 kg/m2, colocación del hormigón con malla de refuerzo D=4 mm. de 15x15 cm. dejando juntas de construcción en V, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlizado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas de retracción de 3 mm. de espesor y profundidad 1/3 de la solera en cuadrículas no mayor de 5x5 m. respetando igualmente juntas de dilatación, y sellado de juntas de retracción después de 28 días con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, tipo Sikaflex -A1.								
	Caseta de Control	1	7,10	5,00			35,50		
	Almacén	1	6,00	5,00			30,00		
							65,50	26,65	1.745,58
D10DA030	M2 TRASD. SEMIDIRECTO PLADUR N-15 mm. M2. Trasdosado semidirecto de muros, formado por una estructura a base de maestras de chapa metálica galvanizada de 82 cm. de ancho, separadas 600 mm. entre ellas y ancladas directamente al muro, a la cual se atornilla una placa de yeso laminado Pladur tipo N de 15 mm. de espesor (UNE 102.023), incluso replanteo auxiliar, nivelación, tornillería, anclajes, recibido de cajas para mecanismos sobre la placa, encintado, tratamiento de juntas, totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o decorar.								
	Caseta de Control	1	19,47	3,00			58,41		
							58,41	18,92	1.105,12

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
D10DA058	<p>M2 TABIQUE PLADUR-METAL 100/600 1WA</p> <p>M2. Tabique autoportante 15+70+15, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 cm. de ancho a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm. entre ellos y canales (elementos horizontales) a cada lado de la cual se atornilla por un lado una placa de yeso laminado Pladur tipo N de 15 mm. de espesor (UNE 102.023) y por el otro otra tipo WA así mismo de 15 mm., dando un ancho total del tabique terminado de 100 mm., incluso anclajes para suelo y techo, replanteo auxiliar, nivelación, tornillería, anclajes, recibido de cajas para mecanismos sobre la placa, encintado, tratamiento de juntas, totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o decorar.</p>									
	Cuarto Baño	1	24,00				24,00			
								24,00	36,54	876,96
D10DA033	<p>M2 TRASD. SEMIDIRECTO PLADUR WA-15 mm.</p> <p>M2. Trasdosado semidirecto de muros, formado por una estructura a base de maestras de chapa metálica galvanizada de 82 cm. de ancho, separadas 600 mm. entre ellas y ancladas directamente al muro, a la cual se atornilla una placa de yeso laminado Pladur tipo WA de 15 mm. de espesor (UNE 102.023), incluso replanteo auxiliar, nivelación, tornillería, anclajes, recibido de cajas para mecanismos sobre la placa, encintado, tratamiento de juntas, totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o decorar.</p>									
	Cuarto de Baño	1	14,50				14,50			
								14,50	22,35	324,08
D18AD001	<p>M2 ALIC. PLAQUETA GRES (BALD. 9 €/M2)</p> <p>M2. Alicatado con plaqueta de gres (precio del material 9 euros/m2), en formato comercial, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, formación de ingleses, rejuntado, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.</p>									
	Cuarto Baño	1	40,08				40,08			
								40,08	22,34	895,39
D35AC001	<p>M2 PINTURA PLÁSTICA BLANCA</p> <p>M2. Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO PLUS o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.</p>									
	Caseta de Control	1	72,60				72,60			
								72,60	3,81	276,61
D23AA151	<p>M2 PUERTA CIEGA DOBLE CHAPA LISA</p> <p>M2. Puerta de doble chapa lisa de acero de 1 mm. de espesor, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo rectangular, i/patillas para recibir en fábricas, y herrajes de colgar y de seguridad.</p>									
	Entrada	2	2,10	0,90			3,78			
	Aseos	1	2,10	0,90			1,89			
		2	2,10	0,70			2,94			
								8,61	125,00	1.076,25
111111	<p>M2 PUERTA DOBLE CHAPA LISA</p> <p>M2. Puerta doble de doble chapa lisa de acero de 1 mm. de espesor, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo rectangular, i/patillas para recibir en fábricas, y herrajes de colgar y de seguridad.</p>									
	Entrada Caseta Control	1	2,10	1,60			3,36			
								3,36	190,00	638,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D23CA005	M2 MARCO FIJO VIDRIO CHAPA PLE. GAL. M2. Ventanal fijo para la colocación de vidrio, con cerco fijo de chapa plegada galvanizada de 1 mm. de espesor y 80x50 mm. de sección, con junquillo 30x15 mm. para fijación del vidrio, i/herrajes de colgar.								
	Ventana 1	4	1,20				4,80		
	Ventana 2	2	0,60				1,20		
	Ventana 3	1	1,20				1,20		
							<hr/>		
							7,20	33,80	243,36
D24AA015	M2 VIDRIO INCOLORO PLANILUX 6 mm M2. Acristalamiento con vidrio float incoloro PLANILUX de 6 mm de espesor, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.								
	Ventana 1	4	1,20				4,80		
	Ventana 2	2	0,60				1,20		
	Ventana 3	1	1,20				1,20		
							<hr/>		
							7,20	26,84	193,25
F08	UD TERMO ELÉCTRICO 50 l. JUNKERS Ud. Termo eléctrico vertical/horizontal para el servicio de a.c.s acumulada, JUNKERS modelo HS 150-2E/2,2, con una capacidad útil de 50 litros. Potencia 2,2 Kw. Termostato prerreglado de fábrica a 70°C y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 237 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento. Cuba de acero de fuerte espesor recubierta en la parte interior de un esmalte vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano y ánodo de sacrificio de magnesio. Válvula de seguridad y antirretorno de 8 Kg/cm2. Dimensiones 1.209x505x525 mm.								
	ASEO	1					1,00		
							<hr/>		
							1,00	200,00	200,00
F02	UD PLATO DUCHA FLAMINGO 90X75 BLAN.								
	ASEO								
	Ducha	1					1,00		
							<hr/>		
							1,00	180,00	180,00
F01	UD LAVABO PARA ENCIMERA PORC. VITRIF. BLANCO Ud. Lavabo para encimera, de porcelana vitrificada, de color blanco, de 0,60x0,50 m, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, grifería incluida construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayuda de albanilería. Medida la unidad instalada.								
	ASEO								
	Lavabo	1					1,00		
							<hr/>		
							1,00	179,00	179,00
F12	UD INODORO TANQUE BAJO, PORCELANA VITRIFICADA BLANCO Ud. Inodoro de tanque bajo, de porcelana vitrificada de color blanco, formado por taza con salida vertical, tanque con tapa, juego de mecanismos, tornillos de fijación, asiento y tapa y llave de regulación, construido según CTE, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayudas de albanilería. Medida la unidad instalada.								
	ASEO								
	Inodoro	1					1,00		
							<hr/>		
							1,00	159,00	159,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
D25DI015	<p>ML TUB. POLIETIL. USO. ALIM. 32 mm. 1"</p> <p>ML. Tubería de polietileno de alta densidad, de 32 mm.(1") de diámetro nominal y espesor de pared 2 mm, de URALITA ó similar, para una presión máxima de 10 atmósferas, colocada en instalaciones de uso alimentario para agua fría y caliente, con p.p de piezas especiales, enlaces, codos tes, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.</p> <p>Conexion Deposito</p>	15					15,00			
								15,00	2,25	33,75
D25DW010	<p>ML TUBERÍA POLIETILENO 20X1,9</p> <p>ML. Tubería de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido), según norma UNE-EN ISO 15875, de 20x1,9 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Quick&Easy de PPSU, instalada y funcionando según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.</p>	1	15,00				15,00			
			5,00							
								15,00	2,00	30,00
D25LL010	<p>ML LLAVE DE ESFERA 32 mm</p> <p>Ud. Llave de esfera de 1/2" de latón especial s/DIN 17660.</p>	3					3,00			
								3,00	8,91	26,73
D03DA202	<p>UD ARQUETA PREFABRI. 50X50cm.</p> <p>Ud. Arqueta de hormigón prefabricada de 50x50x60cm. colocada sobre solera de HM-20 N/mm2, según CTE/DB-HS 5.</p>	2					2,00			
								2,00	89,00	178,00
DFASDFASDF	<p>UD DEPÓSITO CIRCULAR HORIZONTAL 2200 L</p> <p>Ud. Instalación de depósito circular Horizontal de poliéster de 2.200 l. de capacidad, con tapa del mismo material, marcar Remosa o similar, modelo DCVS 2200 con diam. 1150 mm y altura 2720 mm, i/llaves de corte de esfera de 1", tubería de PE de 32 mm., totalmente instalado.</p>	1					1,00			
								1,00	2.800,00	2.800,00
PUNTO1	<p>UD PUNTO DE CONSUMO F-C LAVABO</p> <p>Ud. Punto de consumo de agua fría y caliente para lavabo, con tubería de cobre rígido de 13*15 mm. protegida con tubo artiglas, con llaves de escuadra, sin incluir ascendentes, derivaciones, ni aparatos sanitarios. El desagüe se realizará con tubería de PVC serie C de diámetro 32 mm., desde aparato sanitario hasta bajante, i/ parte proporcional de bote sifónico, y piezas especiales, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua. La red de tubería de cobre se probará a 20 kg/cm2. de presión una vez realizada.</p> <p>lavabos</p>	1					1,00			
								1,00	25,09	25,09
PUNTO2	<p>UD PUNTO DE CONSUMO F-C PL. DUCHA</p> <p>Ud. Punto de consumo de agua fría y caliente para plato de ducha, con tubería de cobre rígido de 13*15 mm. protegida con tubo artiglas, sin incluir ascendentes, derivaciones, ni aparatos sanitarios. El desagüe se realizará con tubería de PVC serie C de diámetro 40 mm., desde aparato sanitario hasta bajante, i/ parte proporcional de bote sifónico, individual, y piezas especiales., según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua. La red de tubería de cobre se probará a 20 kg/cm2. de presión una vez realizada.</p> <p> duchas</p>	1					1,00			
								1,00	25,00	25,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PUNTO 3	UD PUNTO DE CONSUMO FRÍA INODORO Ud. Punto de consumo de agua fría para inodoro, con tubería de cobre rígido de 13*15 mm. protegida con tubo artiglas, con llaves de escuadra, sin incluir ascendentes, derivaciones, ni aparatos sanitarios. El desagüe se realizará con tubería de PVC serie C de diámetro 110 mm., desde aparato sanitario hasta bajante, y piezas especiales, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua. La red de tubería de cobre se probará a 20 kg/cm2. de presión una vez realizada.								
	inodoros	1					1,00		
								1,00	25,00
									25,00
SDFA	UD GRUPO DE PRESION UD. Grupo de presión, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, con una potencia de 0,37 kW, para una presión máxima de trabajo de 6 bar, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41, cuerpo de impulsión de hierro fundido, eje motor de AISI 416, impulsor de tecnopolímero, soporte de aluminio, cierre mecánico de carbón/cerámica/NBR, motor asincrónico de 2 polos y ventilación forzada, aislamiento clase F, protección IP 44, para alimentación monofásica a 230 V a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, con depósito acumulador de acero inoxidable cilíndrico horizontal con patas de 20 litros con membrana recambiable, presostato, manómetro, racor de varias vías, cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1" Válvula de retención de latón para roscar de 1" Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar. Material auxiliar para instalaciones de fontanería.								
		1					1,00		
								1,00	857,00
									857,00
S04	UD BOTE SIFÓNICO PVC 110 mm. Ud. Bote sifónico de 110 mm. 32/40 y 40/50 de PVC, totalmente instalado según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas. CCONTROL ASEO								
		1					1,00		
								1,00	24,00
									24,00
S05	UD ARQUETA PREFABRI. 50X50cm. Ud. Arqueta de hormigón prefabricada de 50x50x60cm. colocada sobre solera de HM-20 N/mm2, según CTE/DB-HS 5. CCONTROL								
		1					1,00		
								1,00	89,00
									89,00
S01	ML COLECTOR ENTERRADO TUBERIA PRES. PVC DIÁM. 110 mm. ML. Colector enterrado de tubería presión de PVC 4 kg/cm2, de 160 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de cinta de señalización, apisonado, piezas especiales, excavación enterras y relleno; construido según CTE. Medida la longitud entre ejes de arquetas. CCONTROL ASEOS								
		1	15,00				15,00		
								15,00	10,00
									150,00
S02	ML COLECTOR ENTERRADO TUBERIA PRES. PVC DIÁM. 50 mm. ML. Colector enterrado de tubería presión de PVC 4 kg/cm2, de 50 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de cinta de señalización, apisonado, piezas especiales, excavación enterras y relleno; construido según CTE. Medida la longitud entre ejes de arquetas. CCONTROL								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ASEO - Ducha	1	5,00			5,00			
							5,00	6,50	32,50
S03	ML COLECTOR ENTERRADO TUBERIA PRES. PVC DIÁM. 40 mm.								
	ML. Colector enterrado de tubería presión de PVC 4 kg/cm2, de 40 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de cinta de señalización, apisonado, piezas especiales, excavación entierros y relleno; construido según C.TE. Medida la longitud entre ejes de arquetas.								
	CCONTROL								
	ASEO_Lavabo	1	12,50			12,50			
							12,50	4,25	53,13
D03GA110	UD FOSA SEPTICA PREF. 7 USUARIOS								
	Ud. Fosa séptica prefabricada para 7 usuarios de 1.400 l. con filtro, marca Remosa o similar, Modelo DAF 1400 con dimensiones Largo 1860 mm diam. 1.078 mm peso 35Kg Diam boca de acceso 410 mm y Diam tuberías 110mm colocacion subteranea. Totalmente ejecutado.								
		1				1,00			
							1,00	1.700,00	1.700,00
14.5.1	UD TOMAS DE CORRIENTE								
	UD. Suministro e instalación de base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montada, conexionada y probada.								
	ALMACEN	8				8,00			
	OFICINA	5				5,00			
							13,00	18,25	237,25
CFS	UD REGLETAS ESTANCA CON TUBOS LED 2X20								
	ud. Regleta estanca con tubos LED 2X20, Unicomp o similar, medidas 1234x87x87 IP 20. instalación de cableado desde CGMP realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de C.u. por fase, y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro incluso p.p. de pequeño material necesario para su correcta instalación. Unidad totalmente instalada.								
	ALMACEN	4				4,00			
							4,00	54,21	216,84
C13.3.2	UD LUMINARIA LED DOWNLIGHT 20W								
	Ud. Luminaria LEDs tipo downlight 18W marco en color blanco, Unicomp o similar. material Aluminio, índice de Protección IP20 dimensiones externas 225mm utilizan un gran número de Chips Led SMD consiguiendo que el Led trabaje a una tensión de corriente baja, lo que aumenta claramente su vida. Indicado para uso interior donde se requiera iluminación energética eficiente.								
	CControl Aseos	3				3,00			
							3,00	15,09	45,27
C13.3.7	UD EQUIPO AUTONOMO DE EMERGENCIA 11W								
	UD. Equipo autonomo de emergencia, 1 hora, 75-350 Lm con LED de 11W, marca Unicomp o similar, incluso p.p. de pequeño material necesario para su correcta instalación. Unidad totalmente instalada.								
	Almacen	3				3,00			
	CControl	1				1,00			
							4,00	52,30	209,20

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C13.3.5	<p>UD PROYECTOR EXTERIOR LED 100W</p> <p>UD. Suministro y montaje de Proyector exterior LED de 100 W colocado según plano de iluminación exterior, Marca Unicomp o similar, e incluso p.p. de conductor libre de halogenos de características y sección según esquema unifilar desde la caja de derivación hasta la luminaria, elementos de soportación accesorios, pequeño material necesario para su correcta instalación. totalmente instalado.</p> <p>Alumbrado Exterior CControl 2 2,00</p> <p>ALEXT Almacen 2 2,00</p>						4,00	161,25	645,00
C13.01	<p>UD CUADRO PARCIAL OFICINAS</p> <p>ud Cuadro general de mando y protección (CGMP), compuesto por armario metálico de superficie M.Gerin o similar, con 20% espacio de reserva para posibles ampliaciones, incluso colocación y rotulado, en cuyo interior irán instalados los siguientes elementos indicados así como total definido en esquema unifilar:</p> <p>3 Interruptor magnetotérmico II 10 A.pdC 6kA 2 Interruptor Diferencial II 40A 30 mA 2 Interruptor magnetotérmico IV 16 A. 2 Interruptor magnetotérmico IV 20 A. 1 Interruptor Diferencial IV 40A</p> <p>Limitador de sobretensiones 1.2kv 40ka marca CIRPROTEC o similar NOTA: Poder corte elementos indicado en Esquema Unifilar</p>						1,00		
							1,00	2.950,00	2.950,00
CFD	<p>UD CUADRO PARCIAL ALMACEN</p> <p>Cuadro general de mando y protección (CGMP), compuesto por armario metálico de superficie M.Gerin o similar, con 20% espacio de reserva para posibles ampliaciones, incluso colocación y rotulado, en cuyo interior irán instalados los siguientes elementos indicados así como total definido en esquema unifilar:</p> <p>3 Interruptor magnetotérmico II 10 A.pdC 6kA 1 Interruptor Diferencial II 40A 30 mA 2 Interruptor magnetotérmico IV 16 A. 1 Interruptor magnetotérmico IV 20 A. 2 Interruptor Diferencial IV 40A</p> <p>Limitador de sobretensiones 1.2kv 40ka marca CIRPROTEC o similar NOTA: Poder corte elementos indicado en Esquema Unifilar</p>						1,00		
							1,00	2.950,00	2.950,00
14.5.3	<p>UD PUNTO DE LUZ SENCILLO MONTAJE SUPERFICIAL</p> <p>Punto de luz sencillo, en montaje empotrado, instalado con cable de cobre H07V-K de 1,5 mm² de sección nominal, aislado con tubo de PVC rígido de 13 mm de diámetro y 1 mm de pared, interruptor de corte bipolar, formado por caja estanca, mecanismo y tapa articulada, colocado con prensaestopas, muelles de acero inoxidable y conos, incluso cajas de conexiones, grapas, ayudas de albañilería y conexiones; construido según REBT. Medida la unidad instalada.</p> <p>Oficina 4 4,00</p> <p>Almacen 2 2,00</p>						6,00	29,00	174,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C13.3.3	UD LUMINARIA LED TIPO PANEL 45W LED Panel 60x60 45W color blanco, marco en ABS en una sola pieza, FAEBER o similar, IP 20 incluyendo caja de registro, incluso p.p. de pequeño material necesario para su correcta instalación. Unidad totalmente instalada.								
	Oficina	5					5,00	54,91	274,55
14.5.4	UD PUESTOS DE TRABAJO DE SUPERFICIE UD. Puesto modular de trabajo monofasico compuesto por 2 tomas de corriente, 2 tomas de SAI, una toma para telefono y otra para datos, incluso p.p. de tubo de PVC corrugado, de elementos de montaje, mecanismos, marcos, accesorios, con cable libre de halogenos de 3x2,5 mm2 y cable FTP y pequeño material. totalmente instalado y probado.								
	Oficina	4					4,00	148,00	592,00
OF.CU	mI CONDUCTOR CU ES07Z1-K(AS) PVC 450/750V 2x1,5mm2 MI. Conductor de sección 2x1,5+TTx1,5 mm2 CU 450/750 V, en montaje superficial con tubo diam 16 mm instalado en falso techo, incluso cajas de derivación, conectores y pequeño material necesario para su correcta instalación. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada								
	Alumbrado	1	170,00				170,00	0,30	51,00
C13.2.7	ML CONDUCTOR ENTERRADO CU RZ1-K(AS) 0.6/1KV 4x10mm2+TTx10mm2 MI. Conductor de sección 4x10+TTx10 mm2 CU 0,6/1kV, en montaje enterrado bajo tubo, incluso cajas de derivación, conectores y pequeño material necesario para su correcta instalación. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada								
	CP OFICINAS - CP Almacen	1	50,00				50,00	12,67	633,50
CU VES1	ML CONDUCTOR ES07Z1-K(AS) PVC 450/750V 2x2,5mm2+TTx2,5 MI. Conductor de sección 2x2,5+TTx2,5 mm2 CU 450/750 V, en montaje superficial con tubo diam 16 mm instalado en falso techo, incluso cajas de derivación, conectores y pequeño material necesario para su correcta instalación. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada								
	TC Oficina	1	70,00				70,00		
	PT Oficina	1	70,00				70,00		
C	ML CONDUCTOR ENTERRADO AI XZ1-K(AS) 0.6/1KV 4x16mm2+TTx16mm2 MI. Conductor de sección 4x16+TTx16 mm2 AI 0,6/1kV, enterrado bajo tubo, incluso cajas de derivación, conectores y pequeño material necesario para su correcta instalación. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada								
	C.SUBESTACION-CP OFICINA	1	50,00				50,00	8,00	400,00
CI2	UD ROTULO SALIDA, DIM 297X210 MM Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de medios de salidas, dimensión 297x210mm incluso pequeño material y montaje; según C.TE. Medido la unidad instalada.								
	C.CONTROL	1					1,00		
	ALMACEN	1					1,00		
	Z.CUADROS ELECT	1					1,00		
							3,00	10,24	30,72

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CI3	UD EXTINTOR MÓVIL, DE POLVO ABC, 6 kg Extintor móvil, de polvo ABC, con 6 kg de capacidad eficacia 13-A, 89-B, formado por recipiente de chapa de acero electrosoldada, con presión incorporada, homologado por el M.I., según rgto. de recipientes a presión, válvula de descarga, de asiento con palanca para interrupción, manómetro, herrajes de cuelgue, placa de timbre, incluso pequeño material, montaje y ayudas de albañilería; instalado según CTE y RIPCI. Medida la cantidad ejecutada.								
	CCONTROL	1					1,00		
								65,00	65,00
CI4	UD EXTINTOR MOVIL, DE ANHIDRIDO CARBÓNICO, CON 5KG Extintor móvil, de anhídrido carbónico, con 5 Kg. de capacidad eficacia 89-b, formado por recipiente de chapa de acero electrosoldada, con presión incorporada, válvula de descarga, de asiento con palanca para interrupción, manómetro, herrajes de cuelgue, placa de timbre, incluso pequeño material, montaje y ayudas de albañilería; instalado según CTE. Medida la cantidad ejecutada.								
	ALMACEN	1					1,00		
	Z.CUADROS ELECT	1					1,00		
								75,00	150,00
CLI1.1	UD EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO 3,5 KW Ud. Equipo de aire acondicionado marca FUJITSY o similar, tipo Cassette, calificación energética CLASE A de una potencia de 3,5 kW Inverter. Medida la unidad totalmente instalada.								
	CCONTROL OFICINAS	1					1,00		
								2.500,00	2.500,00
	TOTAL CAPÍTULO 08 CENTRO DE CONTROL Y ALMACÉN.....								42.192,91

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 09 CONTROL Y MONITORIZACIÓN									
09.01	PA CONTROL Y MONITORIZACION								
	P.A. A justificar para los sistemas de control y monitorizacion de la central solar fotovoltaica.								
							1,00	25.500,00	25.500,00
	TOTAL CAPÍTULO 09 CONTROL Y MONITORIZACIÓN								25.500,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y VIDEOVIGILANCIA									
10.01	PA SEGURIDAD Y VIGILANCIA								
	P.A. de Instalacion de seguridad y videovigilancia, formada por obra civil necesaria (tubos, arquetas, canalizaciones), cableados de energía y señales, instalacion de videocámaras y sensores, emisores, receptores y repetidores necesarios, sistema de almacenamiento de imagenes, conexión inalámbrica con central de almacenamiento permanente, etc. Partida totalmente terminada y funcionando.								
							1,00	18.500,00	18.500,00
	TOTAL CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y VIDEOVIGILANCIA.....								18.500,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 12 SEGURIDAD Y SALUD									
12.1	P.A. SEGURIDAD Y SALUD s/anejo								
	Importe según el Estudio de Seguridad y Salud del presente Proyecto paraa justificar por el cumplimiento de la Normativa de Seguridad y Salud en la Construcción, tanto a nivel de protecciones individuales como Colectivas.								
							1,00	13.557,71	13.557,71
	TOTAL CAPÍTULO 12 SEGURIDAD Y SALUD.....								13.557,71

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



PSFV VISTAHERMOSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 13 GESTIÓN DE RESIDUOS

13.1	P.A. GESTIÓN DE RESIDUOS								
	Partida alzada a justificar para la correcta gestión de los residuos derivados de la construcción y embalajes, así como su tratamiento en vertederos y/o gestores autorizados.								
							1,00	5.000,00	5.000,00
	TOTAL CAPÍTULO 13 GESTIÓN DE RESIDUOS.....								5.000,00
	TOTAL.....								2.700.778,85

DOCUMENTO VI PLANOS

ÍNDICE

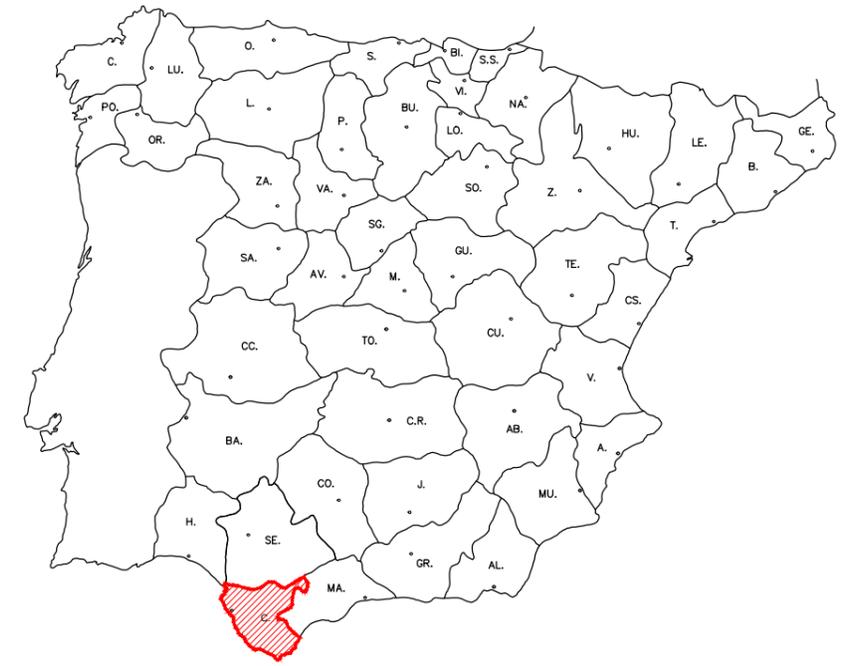
1. SITUACION Y EMPLAZAMIENTO
2. PARCELAS CATASTRALES
3. TOPOGRÁFICO ACTUAL DE PARCELA
4. IMPLANTACIÓN GENERAL ORTOFOTO
5. IMPLANTACIÓN GENERAL CARTOGRAFÍA
6. ACCESO
7. PLANTA GENERAL
 - 7.1. DETALLES DE URBANIZACIÓN
8. DRENAJE DE CAMINOS
9. COORDENADAS VALLADO PERIMETRAL
10. DISTRIBUCIÓN GENERAL LÍNEAS MEDIA TENSIÓN
11. DISTRIBUCIÓN GENERAL CANALIZACIONES
 - 11.1. CANALIZACIONES. DETALLES
12. DISTRIBUCIÓN RED DE TIERRAS
 - 12.1. DETALLE CABLEADO TRACKERS PUESTA A TIERRA
 - 12.2. DETALLE PUESTA A TIERRA
13. ESQUEMA UNIFILAR MEDIA TENSIÓN
14. ESQUEMA UNIFILAR BAJA TENSION
15. ESQUEMA UNIFILAR SERVICIOS AUXILIARES
16. CENTRO DE CONTROL Y ALMACÉN
17. DETALLE MÓDULO FOTOVOLTAICO
18. CONEXIONADO MÓDULO FOTOVOLTAICO
19. DETALLE EQUIPOS
20. DETALLE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
21. DETALLE INVERSOR
22. DETALLE CIMENTACIONES



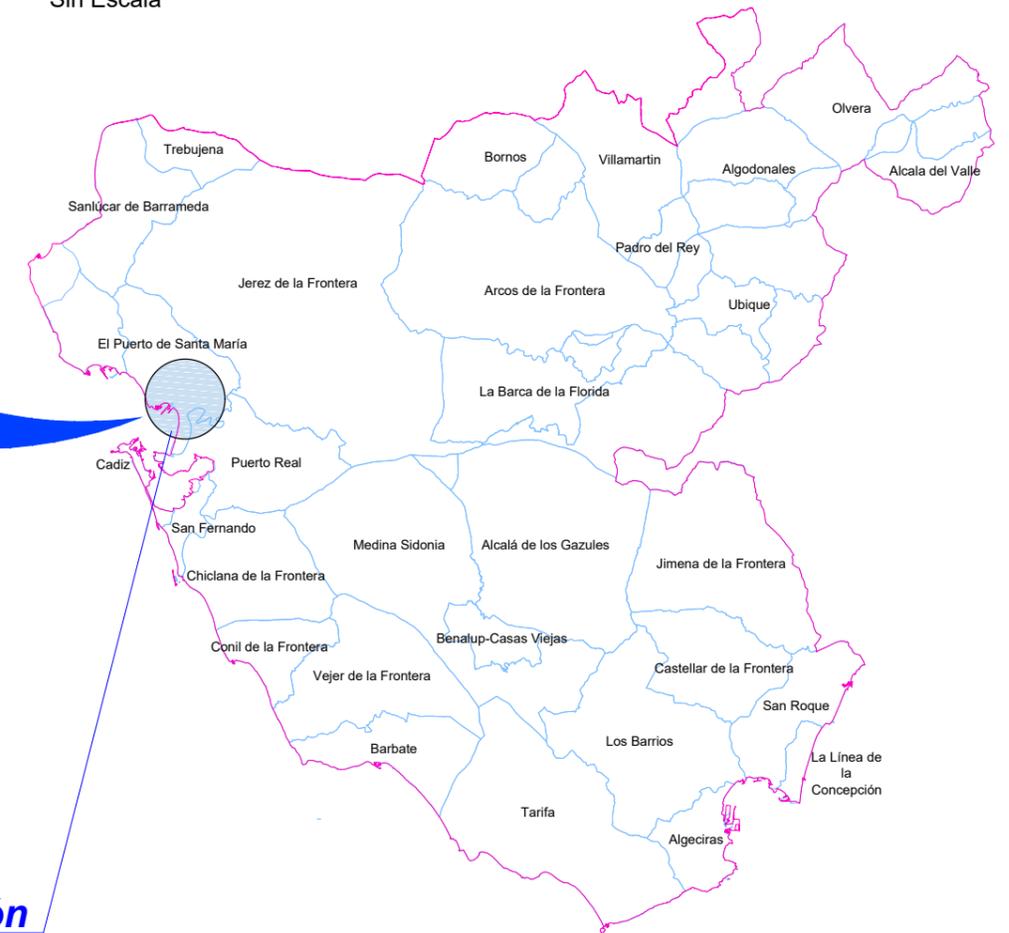
Localización
Escala: 1/45.000

Coordenadas UTM ETRS89		
X	Y	Zona
746003,28	4062073,54	29 S

Nacional
Escala: 1/5.000.000



Provincia de Cádiz
Sin Escala



Localización

Situación



JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº : 845

GUILLERMO BERBEL CASTILLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº : 15152



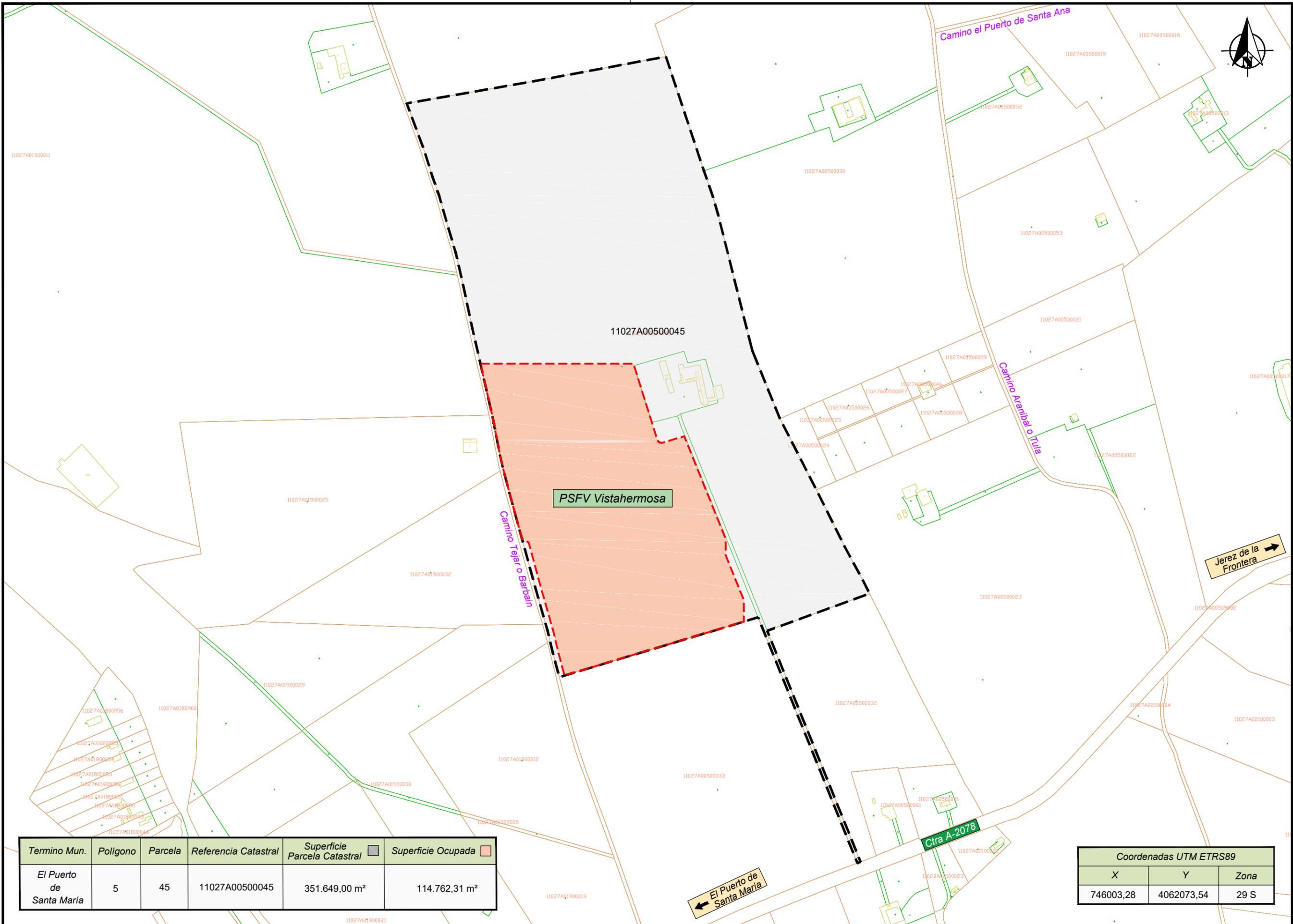
Peticionario:
axpo URBASOLAR ESPAÑA
PLANTA FV 12, S.L.U.

Título:
PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) - PSFV EL VISTAHERMOSA

Plano de
Situación y Emplazamiento

Escala
Indicadas
Fecha
Junio 2022

Número Hoja
1 1 de 1
Referencia
P69.1_22



Termino Mun.	Polígono	Parcela	Referencia Catastral	Superficie Parcela Catastral	Superficie Ocupada
El Puerto de Santa María	5	45	11027A00500045	351.649,00 m ²	114.762,31 m ²

Coordenadas UTM ETRS89		
X	Y	Zona
746003,28	4062073,54	29 S



JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº : 845

GUILLERMO BERBEL CASTILLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº : 15152



Título: PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) - PSFV EL VISTAHERMOSA

Plano de Parcela Catastral

Escala 1/5.000

Fecha Junio 2022

Número 2 Hoja 1 de 1

Referencia P69.1.22



Superficies
 - - - Superficie Total Vallado 114.762,31 m²

Leyenda
 Superficies de Actuación



PSFV Vistahermosa

Superficie
114.762,31 m²

Caminio Tejar o Barbain

11027A01900032

11027A00500026

11027A00500025

11027A00500024

11027

60,00

55,00

55,00

50,00

44,0

45,00

11027A00500032

Coordenadas UTM ETRS89		
X	Y	Zona
746003,28	4062073,54	29 S



JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLEZ
 Ingeniero Técnico Industrial
 Colegiado Nº : 845

GUILLERMO BERBEL CASTILLO
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
 Colegiado Nº : 15152



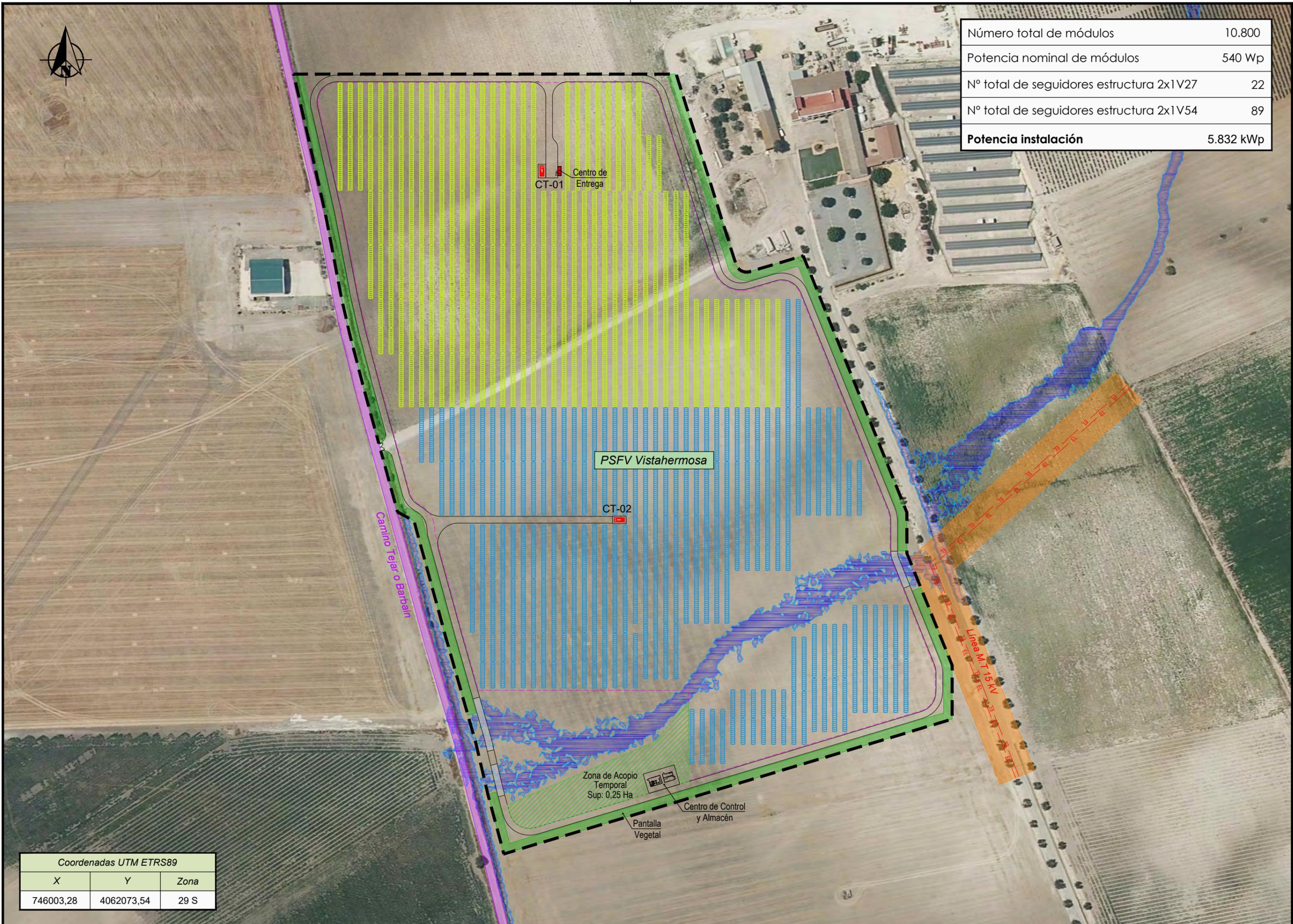
Título: PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) - PSFV EL VISTAHERMOSA

Plano de Topográfico Actual de Parcela

Escala 1/2.000	Número 3	Hoja 1 de 1
Fecha Junio 2022	Referencia P69.1_22	



Número total de módulos	10.800
Potencia nominal de módulos	540 Wp
Nº total de seguidores estructura 2x1V27	22
Nº total de seguidores estructura 2x1V54	89
Potencia instalación	5.832 kWp



Coordenadas UTM ETRS89		
X	Y	Zona
746003,28	4062073,54	29 S



JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº : 845

GUILLERMO BERBEL CASTILLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº : 15152

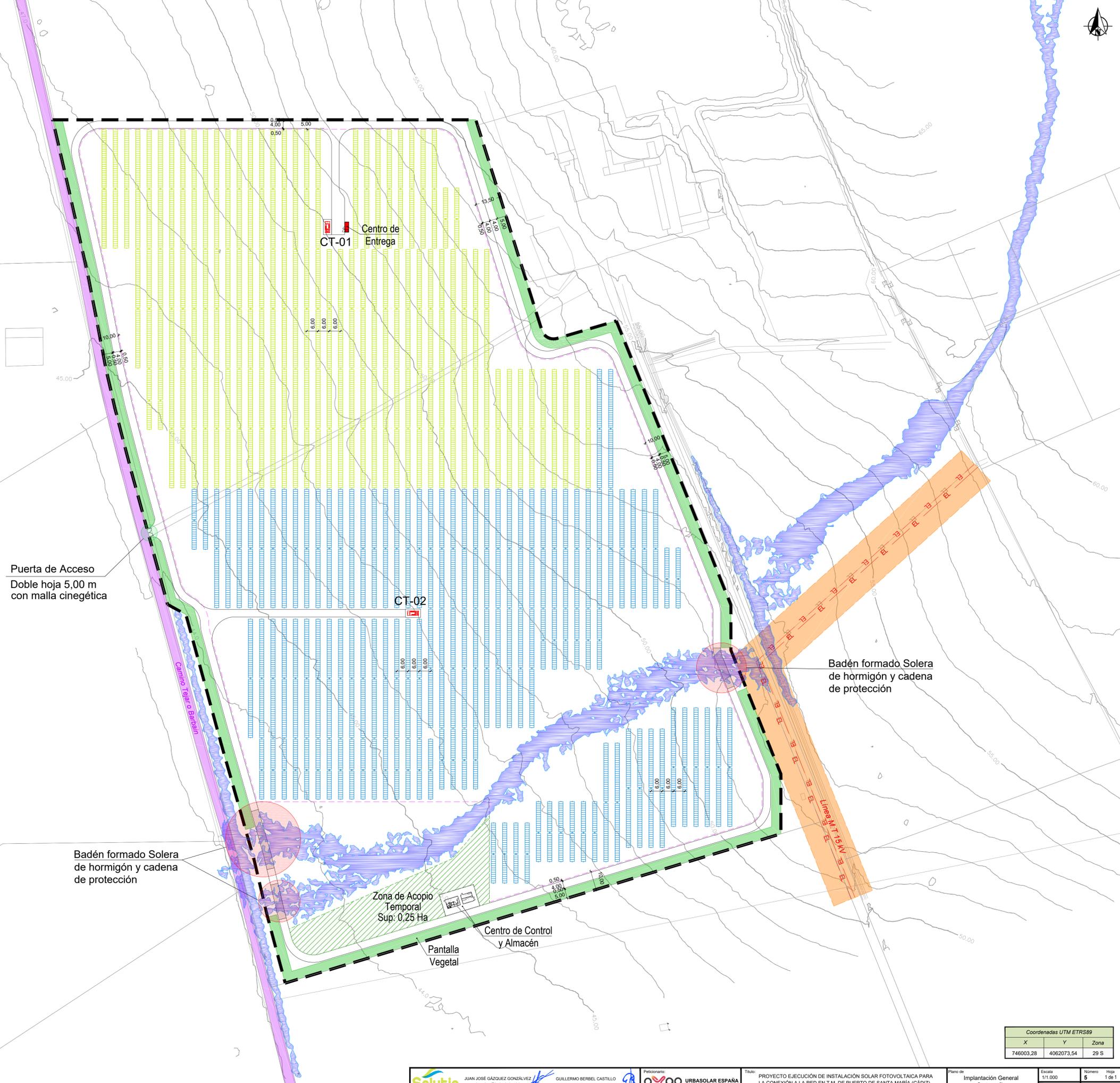
Peticionario:
axpo URBASOLAR ESPAÑA
PLANTA FV 12, S.L.U.

Título:
PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) - PSFV EL VISTAHERMOSA

Plano de
Implantación General Ortofoto

Escala
1/2.000
Fecha
Junio 2022

Número Hoja
4 1 de 1
Referencia
P69.1_22



Puerta de Acceso
Doble hoja 5,00 m
con malla cinégetica

Badén formado Solera
de hormigón y cadena
de protección

Badén formado Solera
de hormigón y cadena
de protección

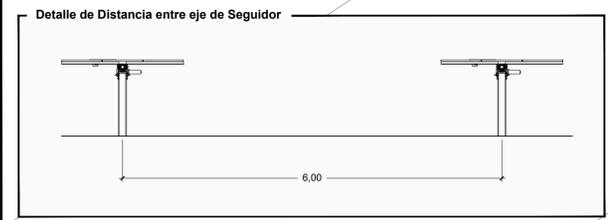
Zona de Acopio
Temporal
Sup: 0,25 Ha

Centro de Control
y Almacén

Pantalla
Vegetal

Número total de módulos	10.800
Potencia nominal de módulos	540 Wp
Nº total de seguidores estructura 2x1V27	22
Nº total de seguidores estructura 2x1V54	89
Potencia instalación	5.832 kWp

Legenda	
	Seguidor Monofila 1 Eje de SOLTEC 1V54
	Seguidor Monofila 1 Eje de SOLTEC 1V27
	Caminos de Servicio
	Retranqueos Perimetrales a Afecciones
	Vallado Perimetral tipo Cinégetico
	Centro de Transformación



Coordenadas UTM ETRS89		
X	Y	Zona
746003,28	4062073,54	29 S



Yacimiento Arqueológico
"Cortijo de la Roa"

Camino existente

Acceso

PSFV Vistahermosa

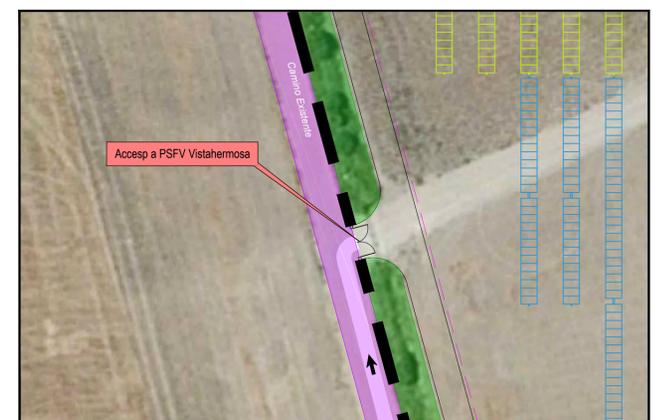
CT-02

Longitud Total de Acceso 681,67 m

Ctra A-2078
PK 6+180

Jerez de la
Frontera

El Puerto de
Santa María



Acceso

Escala: 1/500

Coordenadas UTM ETRS89		
X	Y	Zona
746003.28	4062073.54	29 S



Número total de módulos	10.800
Potencia nominal de módulos	540 Wp
Nº total de seguidores estructura 2x1V27	22
Nº total de seguidores estructura 2x1V54	89
Potencia instalación	5.832 kWp



Puerta de Acceso
Doble hoja 5,00 m
con malla cinegética

PSFV Vistahermosa

Badén formado Solera
de hormigón y cadena
de protección

Badén formado Solera
de hormigón y cadena
de protección

Zona de Acopio
Temporal
Sup: 0,25 Ha

Centro de Control
y Almacén

Pantalla
Vegetal

Legenda

(Varios Colores)	Seguidor Monofila 1 Eje de SOLTEC 1V54
(Varios Colores)	Seguidor Monofila 1 Eje de SOLTEC 1V27
—	Caminos de Servicio
- - - -	Retranqueos Perimetrales a Afecciones
- - - -	Vallado Perimetral tipo Cinegético
☐	Centro de Transformación

CT nº 1	CT nº 2
---------	---------

Coordenadas UTM ETRS89

X	Y	Zona
746003,28	4062073,54	29 S



JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº : 845

GUILLERMO BERBEL CASTILLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº : 15152

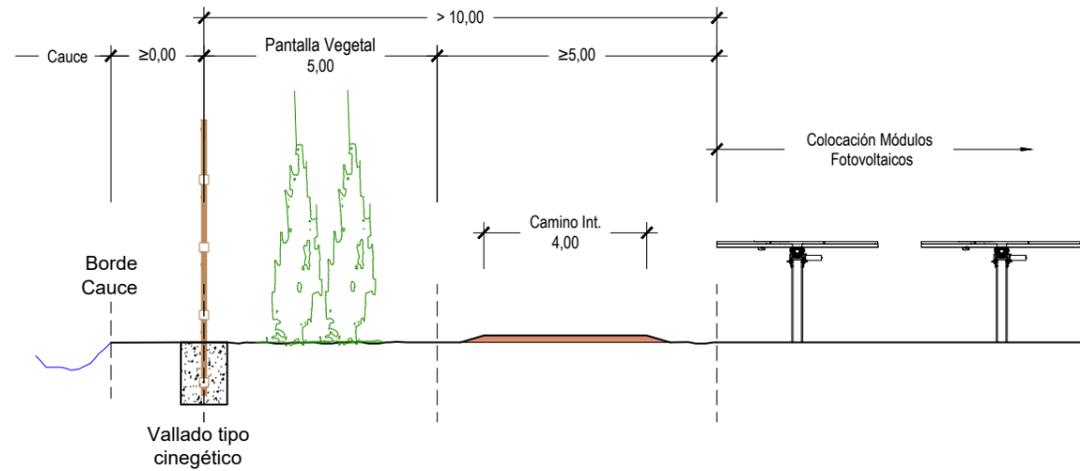
Peticionario:
axpo URBASOLAR ESPAÑA
PLANTA FV 12, S.L.U.

Título:
PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA
LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) -
PSFV EL VISTAHERMOSA

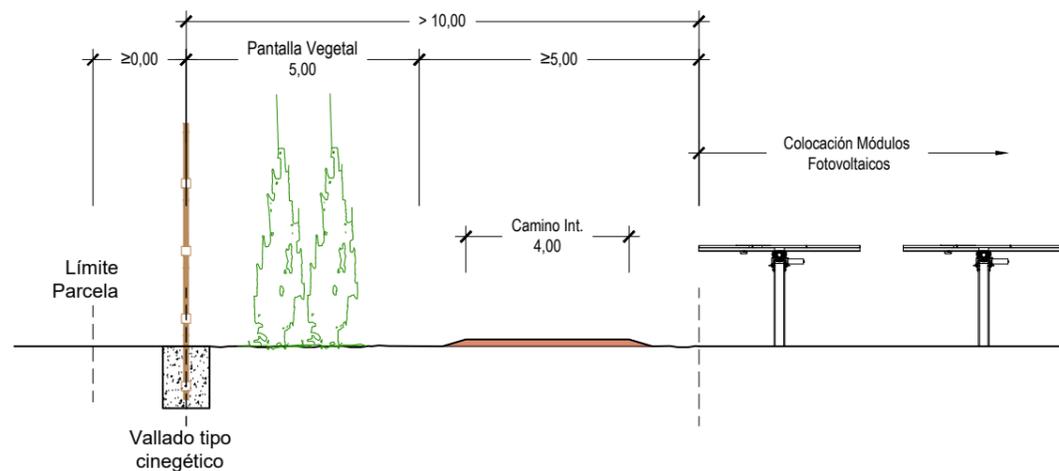
Plano de
Planta General

Escala 1/2.000	Número 7	Hoja 1 de 1
Fecha Junio 2022	Referencia P69.1.22	

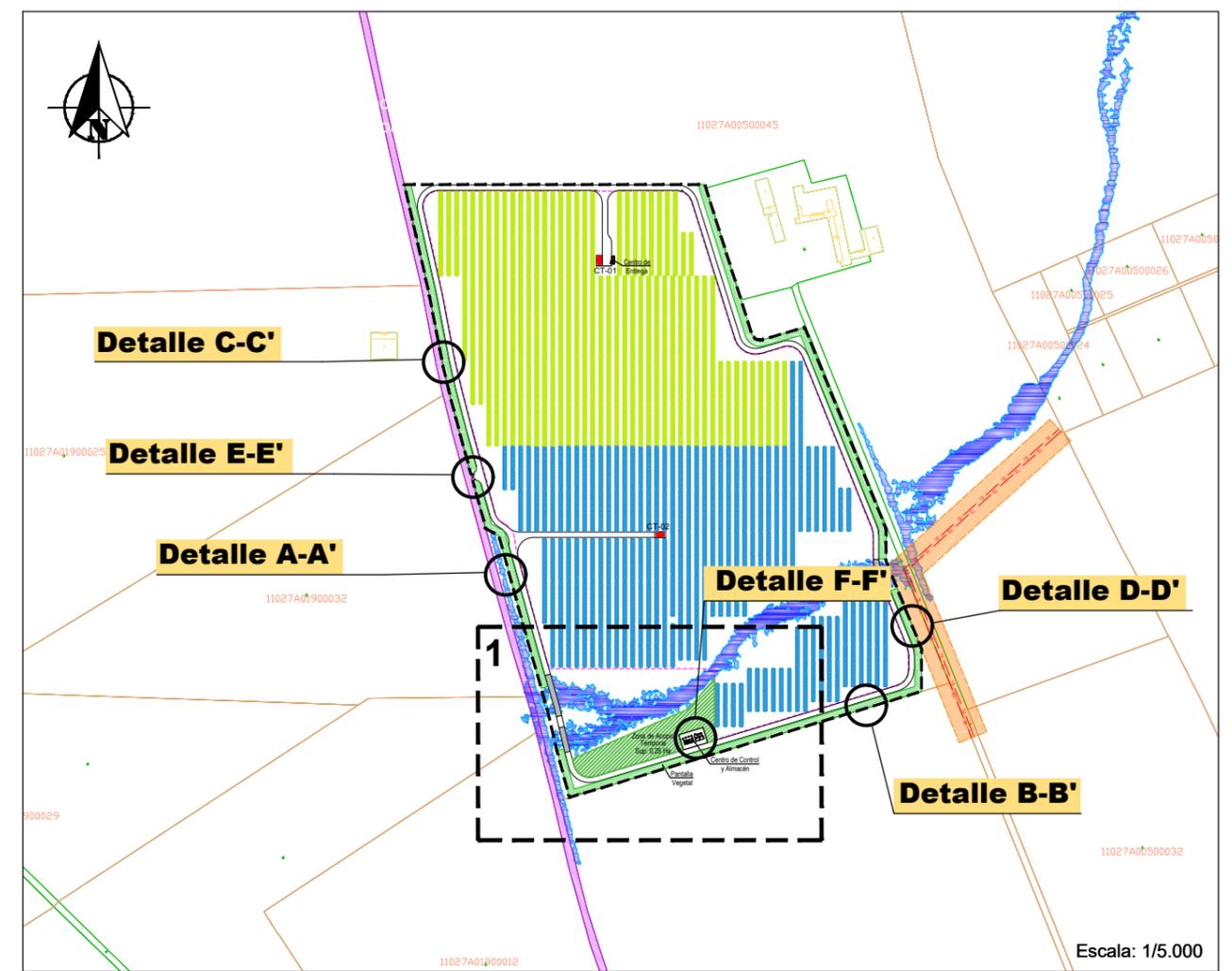
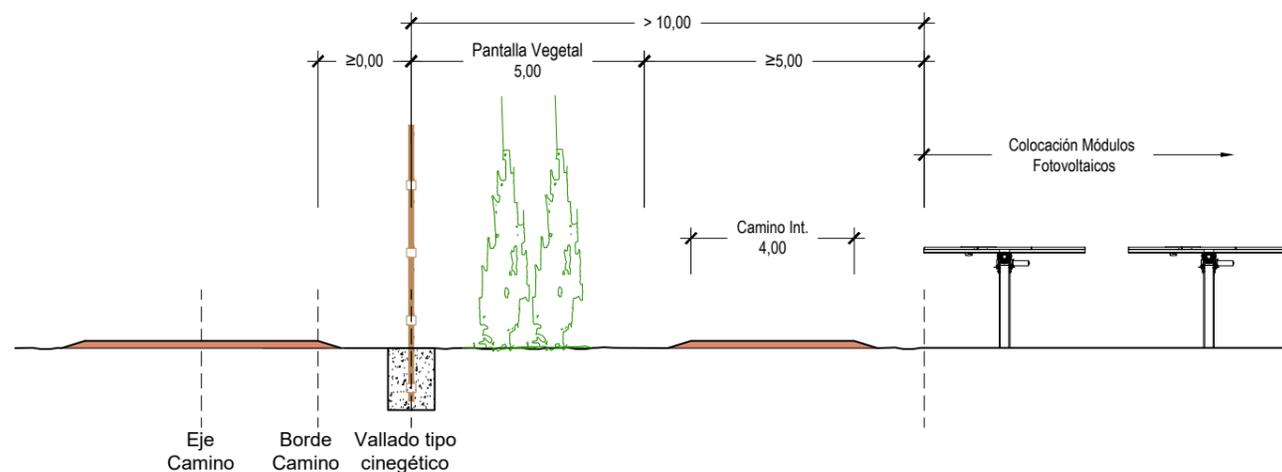
Detalle A-A'
Retranqueo con Ramblas y Cauces - Parcela de Proyecto
Escala: 1/150



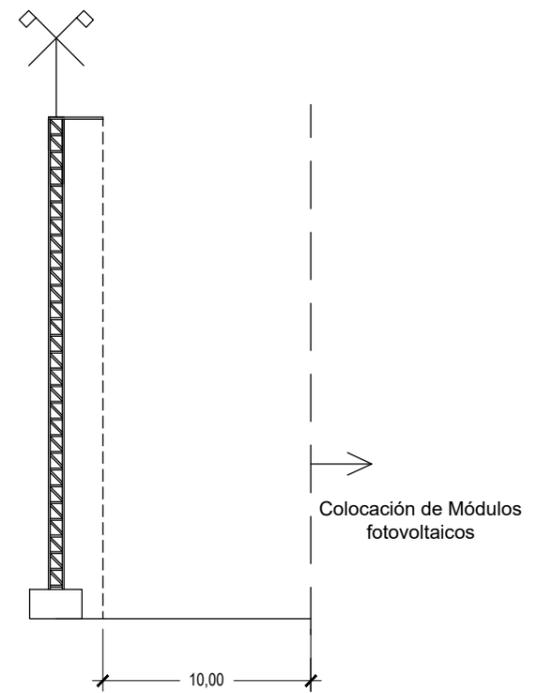
Detalle B-B'
Retranqueo Parcela Colindante - Parcela de Proyecto
Escala: 1/150



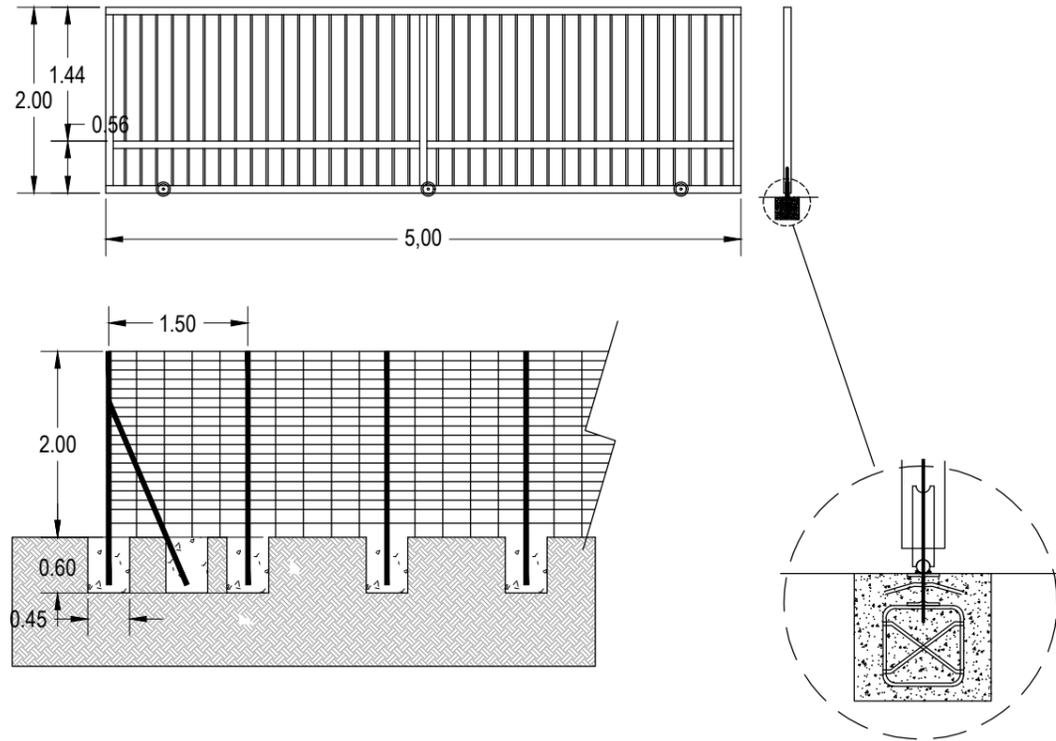
Detalle C-C'
Retranqueo Camino Público - Parcela de Proyecto
Escala: 1/150



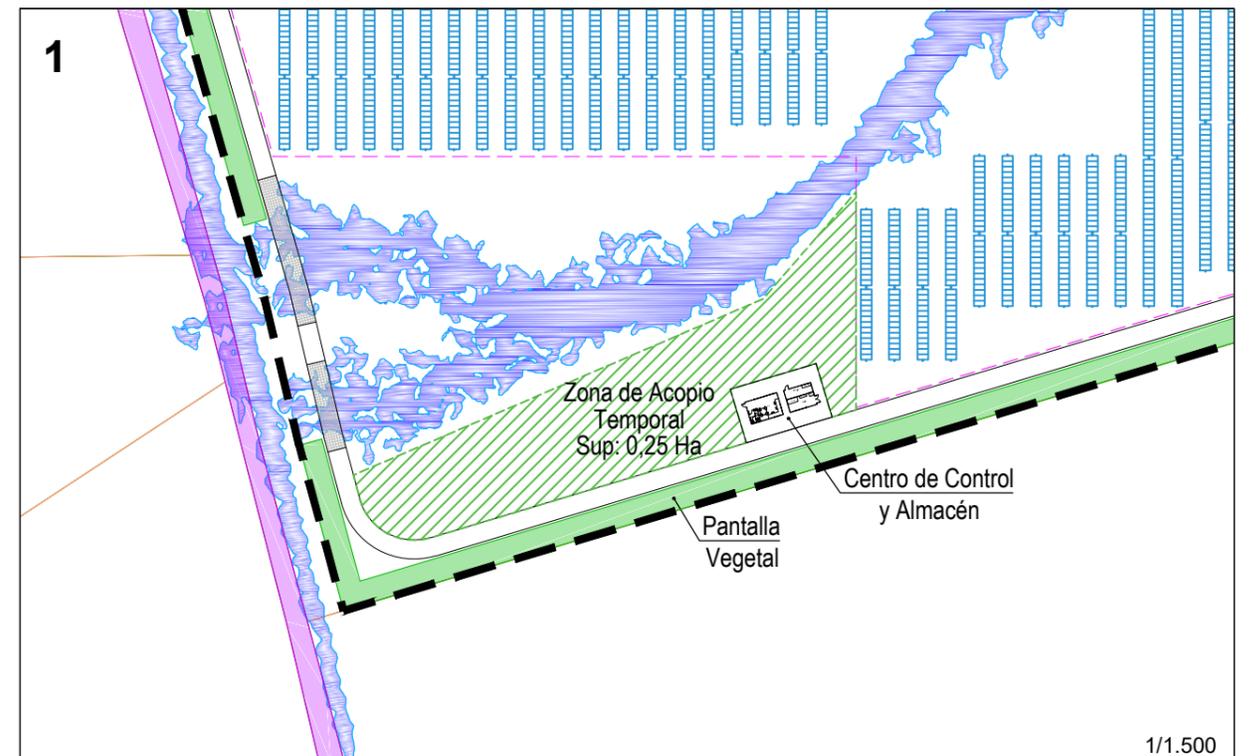
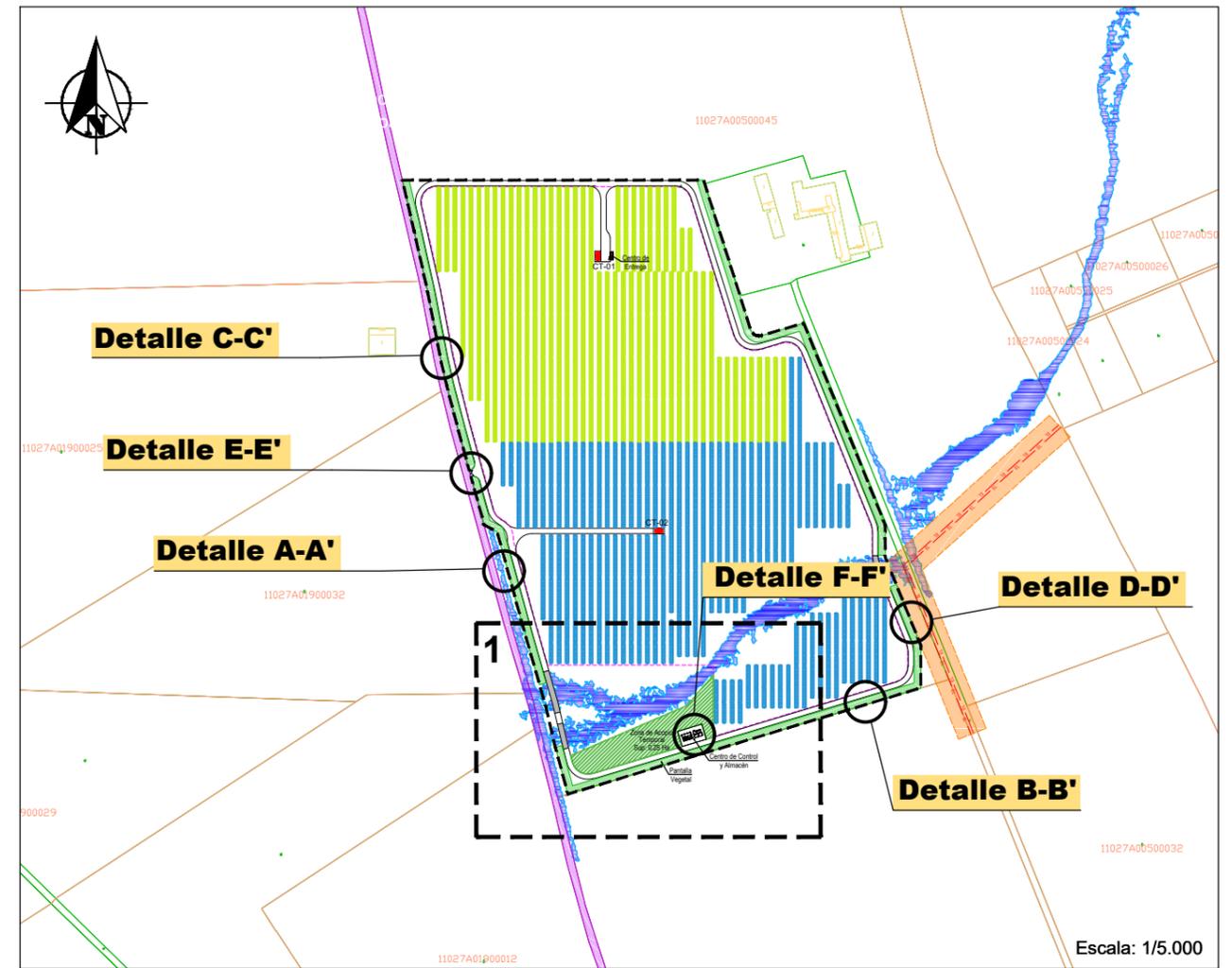
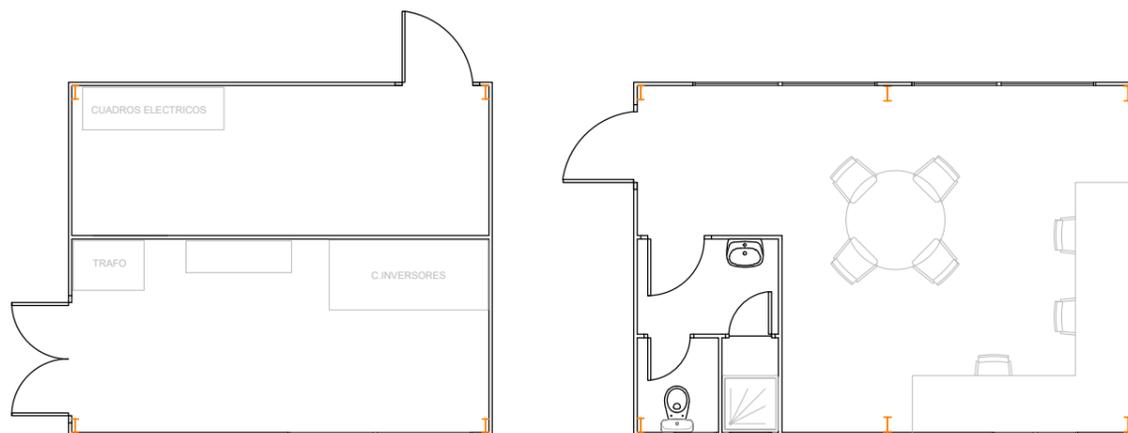
Detalle D-D'
Zona de Servidumbre de Línea Aérea de Media Tensión S/E



Detalle E-E'
Puerta Metálica Corredera Doble de 4,00 Metros
Escala: 1/75



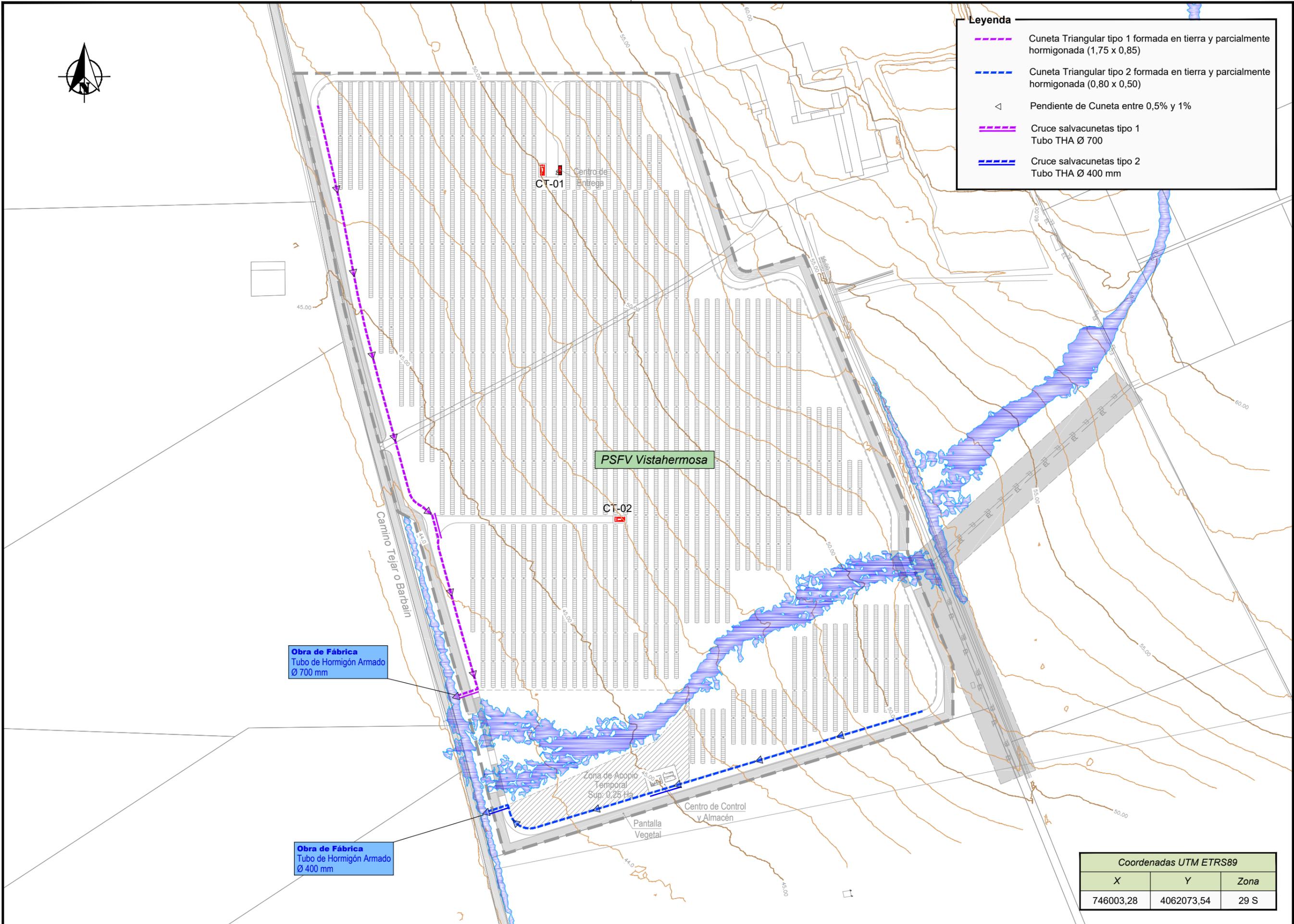
Detalle F-F'
Zona Servicios Auxiliares y Oficina
1/100





Leyenda

- Cuneta Triangular tipo 1 formada en tierra y parcialmente hormigonada (1,75 x 0,85)
- Cuneta Triangular tipo 2 formada en tierra y parcialmente hormigonada (0,80 x 0,50)
- ◁ Pendiente de Cuneta entre 0,5% y 1%
- Cruce salvacunetas tipo 1
Tubo THA Ø 700
- Cruce salvacunetas tipo 2
Tubo THA Ø 400 mm



Obra de Fábrica
Tubo de Hormigón Armado
Ø 700 mm

Obra de Fábrica
Tubo de Hormigón Armado
Ø 400 mm

Coordenadas UTM ETRS89		
X	Y	Zona
746003,28	4062073,54	29 S



JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº : 845

GUILLERMO BERBEL CASTILLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº : 15152

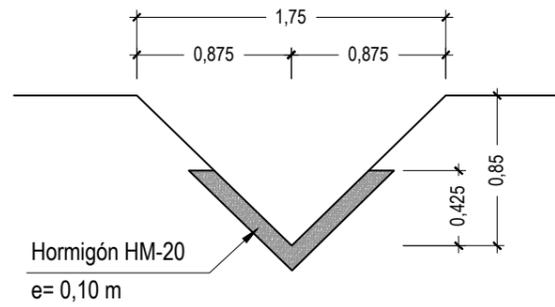


Título: PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) - PSFV EL VISTAHERMOSA

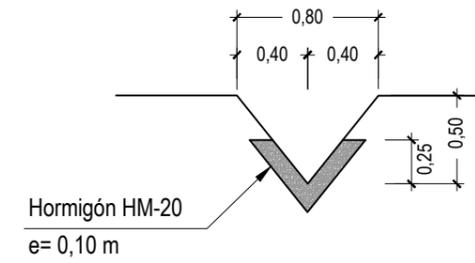
Plano de Drenajes de Caminos

Escala 1/2.000	Número 8	Hoja 1 de 2
Fecha Junio 2022	Referencia P69.1.22	

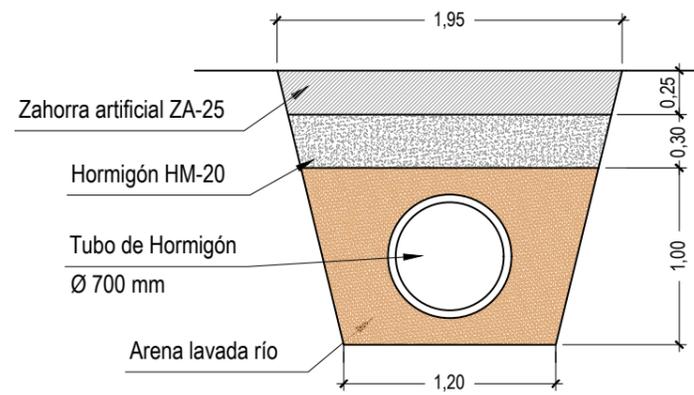
Cuneta tipo 1



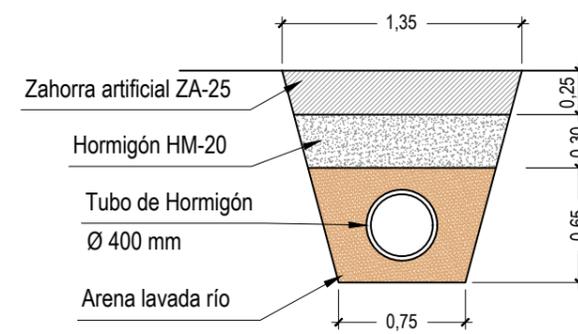
Cuneta tipo 2



**Cruce salva cunetas / Obra de Fábrica Tipo 1
Obra de Fábrica Ø 700**

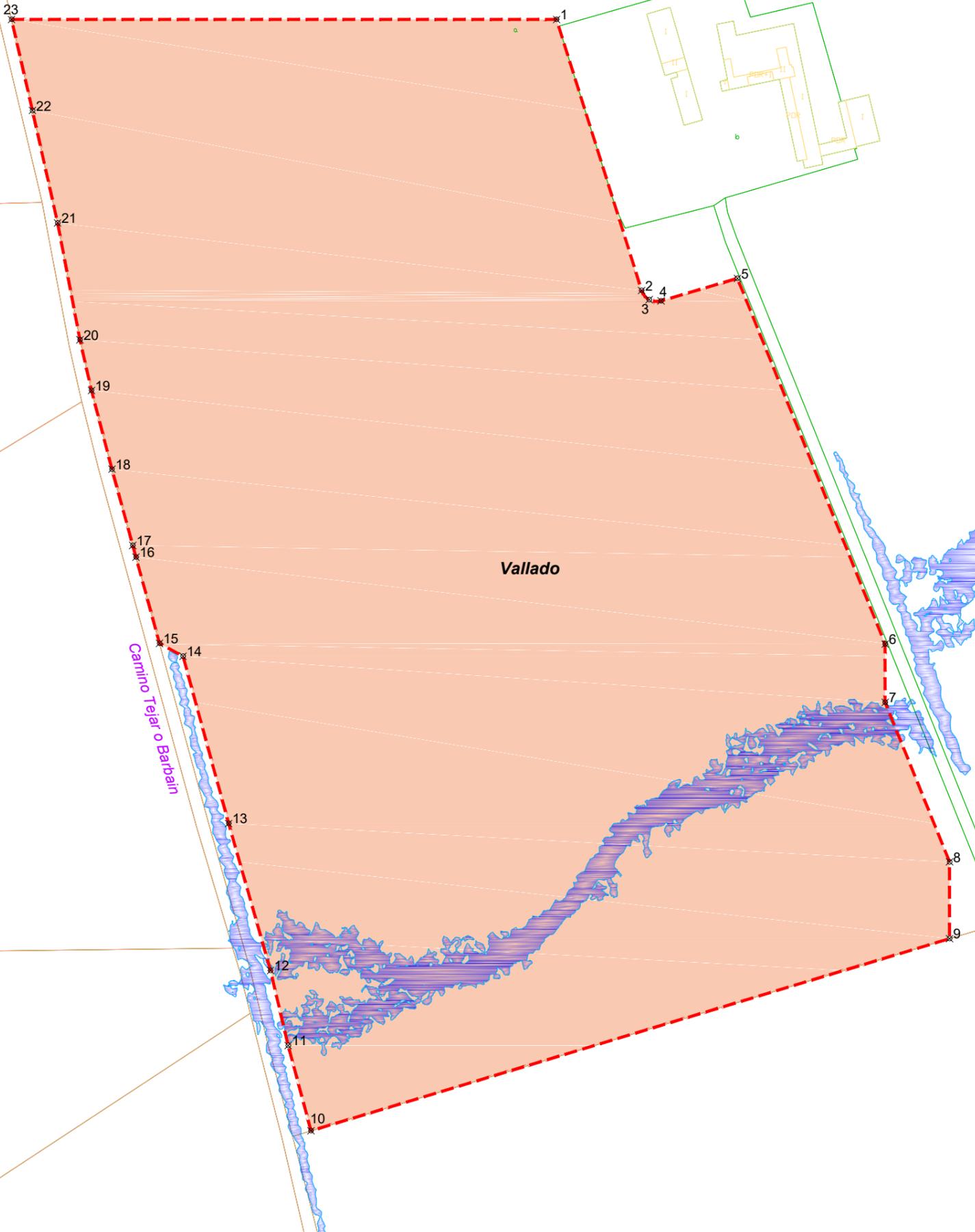


**Cruce salva cunetas / Obra de Fábrica Tipo 2
Obra de Fábrica Ø 400**





Superficies
 - - - Superficie Total Vallado 114.762,31 m²



Vallado		
PTO	X	Y
1	746034.733	4062303.211
2	746069.924	4062191.187
3	746073.064	4062187.4
4	746077.958	4062186.898
5	746109.588	4062196.196
6	746170.693	4062045.042
7	746170.693	4062020.954
8	746197.345	4061955.025
9	746197.345	4061923.285
10	745933.123	4061843.87
11	745923.681	4061879.097
12	745916.372	4061910.128
13	745899.063	4061970.878
14	745880.18	4062039.985
15	745870.435	4062045.34
16	745860.698	4062080.977
17	745859.38	4062085.8
18	745850.765	4062117.33
19	745842.296	4062149.881
20	745837.526	4062170.822
21	745828.287	4062219.113
22	745817.868	4062265.593
23	745809.218	4062303.211

Solutio
 JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLEZ
 Ingeniero Técnico Industrial
 Colegiado Nº: 845

GUILLERMO BERBEL CASTILLO
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
 Colegiado Nº: 15152

Peticionario:
axpo URBASOLAR ESPAÑA
 PLANTA FV 12, S.L.U.

Título:
 PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) - PSFV EL VISTAHERMOZA

Plano de
 Coordenadas Vallado Perimetral

Escala
 1/2.000

Fecha
 Junio 2022

Número Hoja
9 1 de 1

Referencia
 P69.1_22



Centro de Entrega

CT-01

PSFV Vistahermosa

CT-02

Carrilero Tejar o Barbain

Línea M.T. 15 Kv

Zona de Acopio Temporal
Sup: 0,25 Ha

Centro de Control y Almacén

Pantalla Vegetal

Leyenda

-  Línea A.T. 15 Kv (Directamente enterrada)
-  CT-02 / CT-01 / Centro de Entrega PSFV Vistahermosa
-  Centro de Transformación



JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº : 845

GUILLERMO BERBEL CASTILLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº : 15152

Peticionario:

 **URBASOLAR ESPAÑA**
PLANTA FV 12, S.L.U.

Título:

PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) - PSFV EL VISTAHERMOSA

Plano de

Distribución General
Líneas Media Tensión

Escala
1/2.000

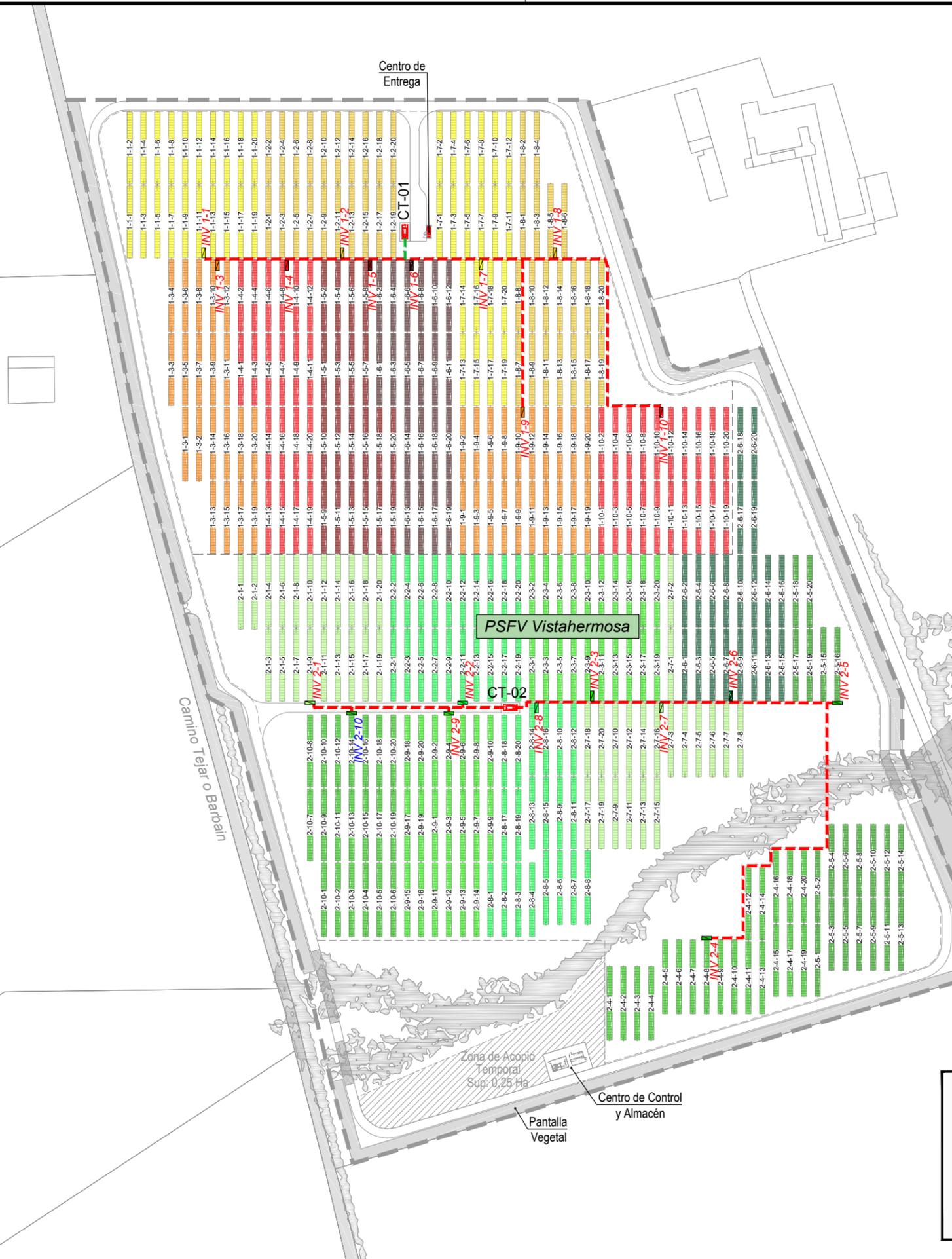
Fecha
Junio 2022

Número Hoja
10 1 de 1

Referencia
P69.1_22



Número total de módulos	10.800
Potencia nominal de módulos	540 Wp
Nº total de seguidores estructura 2x1V27	22
Nº total de seguidores estructura 2x1V54	89
Potencia instalación	5.832 kWp



Coordenadas UTM ETRS89		
X	Y	Zona
746003,28	4062073,54	29 S

Leyenda	
	Seguidor Monofila 1 Eje de SOLTEC 1V54
	Seguidor Monofila 1 Eje de SOLTEC 1V27
	Canalización B.T. (Tipo 1) Hasta 8 conductores.
	Canalización B.T. (Tipo 2) Hasta 12 conductores.
	Canalización B.T. (Tipo 3) Hasta 22 conductores.
	Inversor Tipo 1
	Inversor Tipo 2
	Centro de Transformación

Solutio
GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº: 845

GUILLERMO BERBEL CASTILLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº: 15152

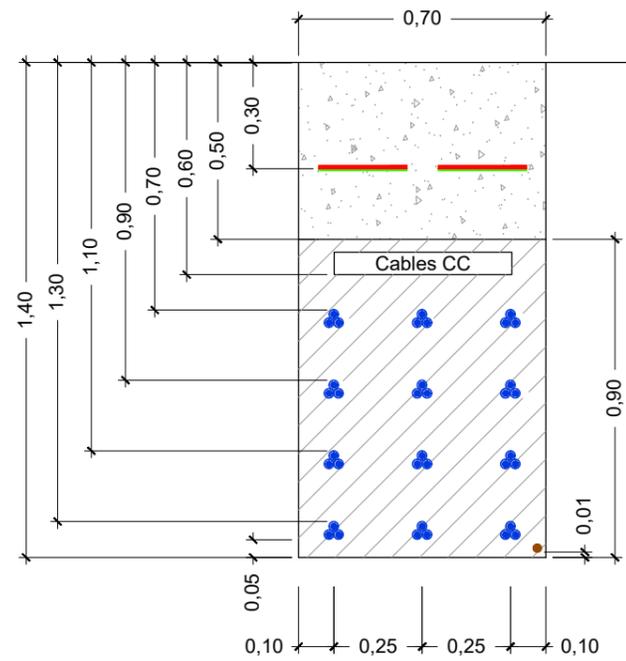
Peticionario:
axpo URBASOLAR ESPAÑA
PLANTA FV 12, S.L.U.

Título:
PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) - PSFV EL VISTAHERMOSA

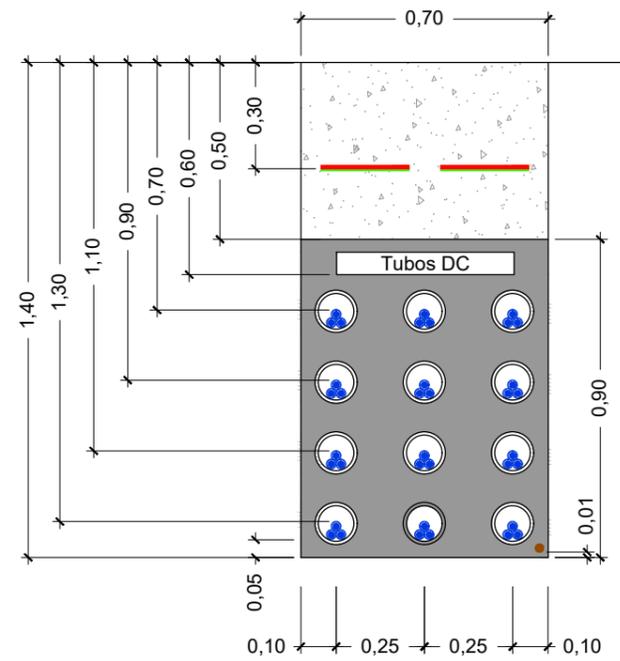
Plano de
Distribución General
Canalizaciones

Escala 1/2.000	Número Hoja 11 1 de 1
Fecha Junio 2022	Referencia P69.1_22

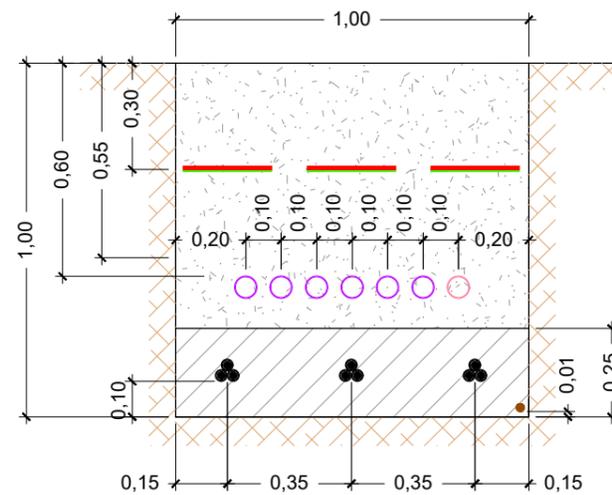
Zanja Tipo hasta 12 Circuitos B.T.



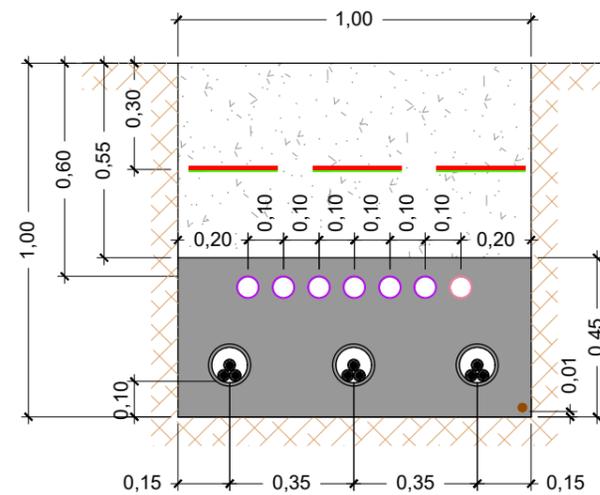
Zanja Tipo hasta 12 Circuitos B.T. Hormigón
Cruce de Caminos



Zanja Tipo MT



Zanja Tipo MT. Hormigón
Cruce de Caminos



Leyenda	
	Cinta señalización (150mm x 0,1mm)
	Cinta protección (150mm x 0,1mm)
	Cable de tierra (35mm ² BT y 50mm ² MT)
	TUBOS DC Cable BT CC 63mm ²
	Tubo FO Monitorización (63 mm)
	Tubo FO CCTV / Reserva (63 mm)
	Cable BT CC (240mm ²)
	Cable MT (240mm ²)
	Tubo BT CC (Ø250mm)
	Tubo MT (Ø250mm)

Nota

- Cinta/banda señalizadora:
La cinta será opaca con la simbología de riesgo eléctrico. El ancho de la cinta de polietileno será de 150±5mm y su espesor será de 0.1±0.01mm.
- Placa de polietileno:
Placa de plástico/polietileno sin halógenos para la protección de cables eléctricos enterrados. Tendrá unas dimensiones de 250mm x 1000mm x 2.5mm.
- El cable se posará y cubrirá con arena de río en caso de que el terreno presente demasiadas piedras para compactar y pueda dañar el cable.
- Hormigón HM-15.
- Cables de MT de 240 mm² en paso hormigonado se harán con un tubo por cable.

Número total de módulos	10.800
Potencia nominal de módulos	540 Wp
Nº total de seguidores estructura 2x1V27	22
Nº total de seguidores estructura 2x1V54	89
Potencia instalación	5.832 kWp



Leyenda

	Puesta a tierra entre CTs conductor desnudo CU 50 mm ²
	Puesta a tierra entre Inversores conductor desnudo CU 35 mm ²
	Puesta a tierra entre Tracker conductor desnudo CU 16 mm ²
	Inversor
	Centro de Transformación
	Pica CU L= 2m y D=14,2 mm soldadura alu.

Coordenadas UTM ETRS89		
X	Y	Zona
746003,28	4062073,54	29 S



JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº : 845

GUILLERMO BERBEL CASTILLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº : 15152

Peticionario:
axpo URBASOLAR ESPAÑA PLANTA FV 12, S.L.U.

Título:
PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ) - PSFV EL VISTAHERMOSA

Plano de
Red de Tierras

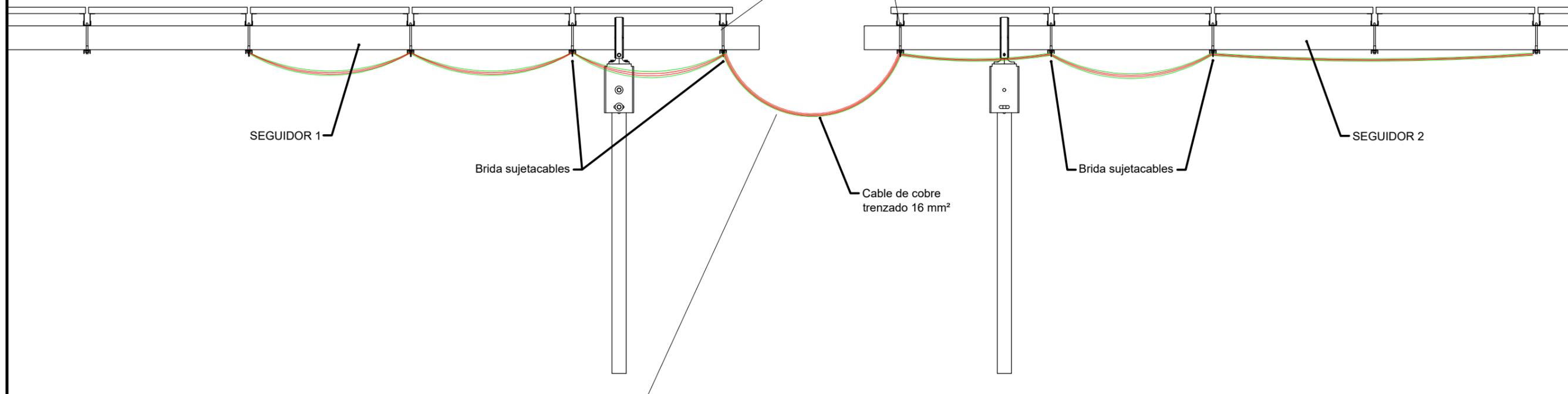
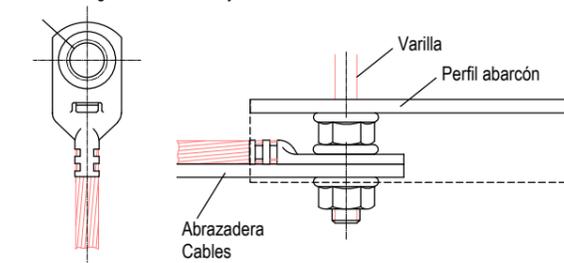
Escala 1/2.000	Número Hoja 12 1 de 1
Fecha Junio 2022	Referencia P69.1_22

Notas:

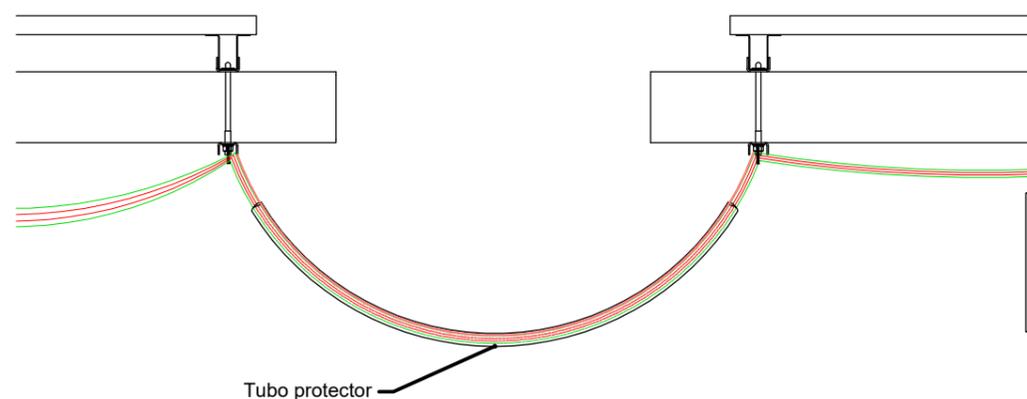
- Para evitar la exposición directa de los cables al Sol, se empleará un tubo protector en las zonas de paso entre trackers contiguos.
- La unión equipotencial de los trackers contiguos se llevará a cabo con latiguillos de 2 m de cable de cobre trenzado de 16 mm².

Detalle Unión Equipotencial entre Estructuras de Seguidores

Metrica según Manual Montaje HIASA

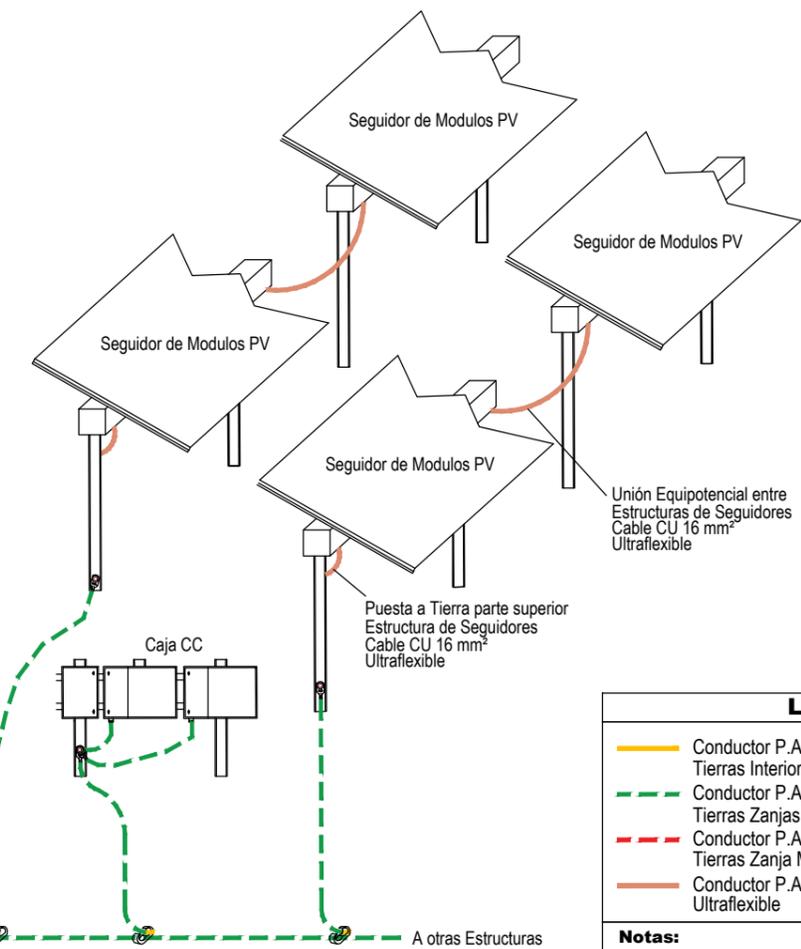
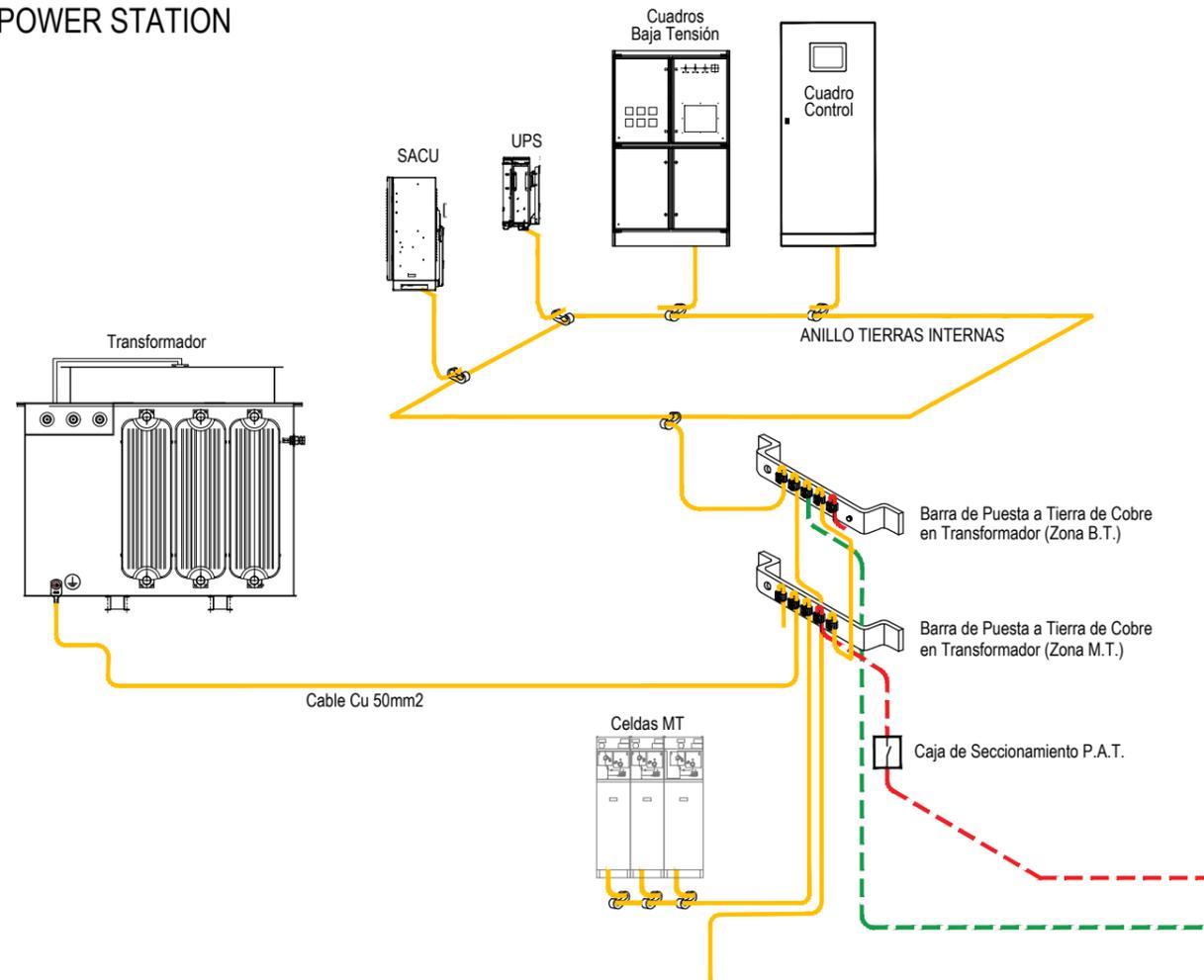


Detalle de Tubo Protector



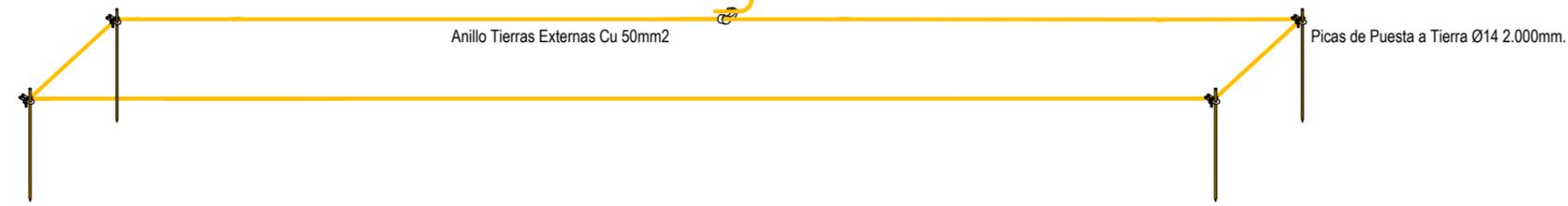
POWER STATION

Esquema de Conexión Puesta a Tierra

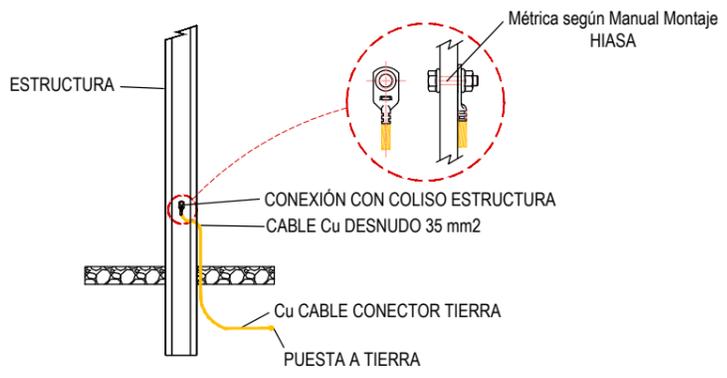


Leyenda	
	Conductor P.A.T. de Cobre Desnudo 50 mm ² Tierras Interior Contenedor
	Conductor P.A.T. de Cobre Desnudo 35 mm ² Tierras Zanjas B.T. y Anillo Perimetral
	Conductor P.A.T. de Cobre Desnudo 50 mm ² Tierras Zanja M.T.
	Conductor P.A.T. de Cobre Desnudo 16 mm ² Ultraflexible

Notas:
Todas las uniones mecánicas deberán ser realizadas con piezas de cobre



DETALLE CONEXIONES ESTRUCTURA DE LOS MODULOS FOTOVOLTAICOS Sin Escala



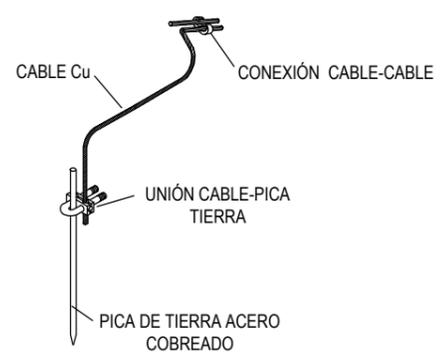
DETALLE CONEXIÓN CABLE / ARMADURA Sin Escala



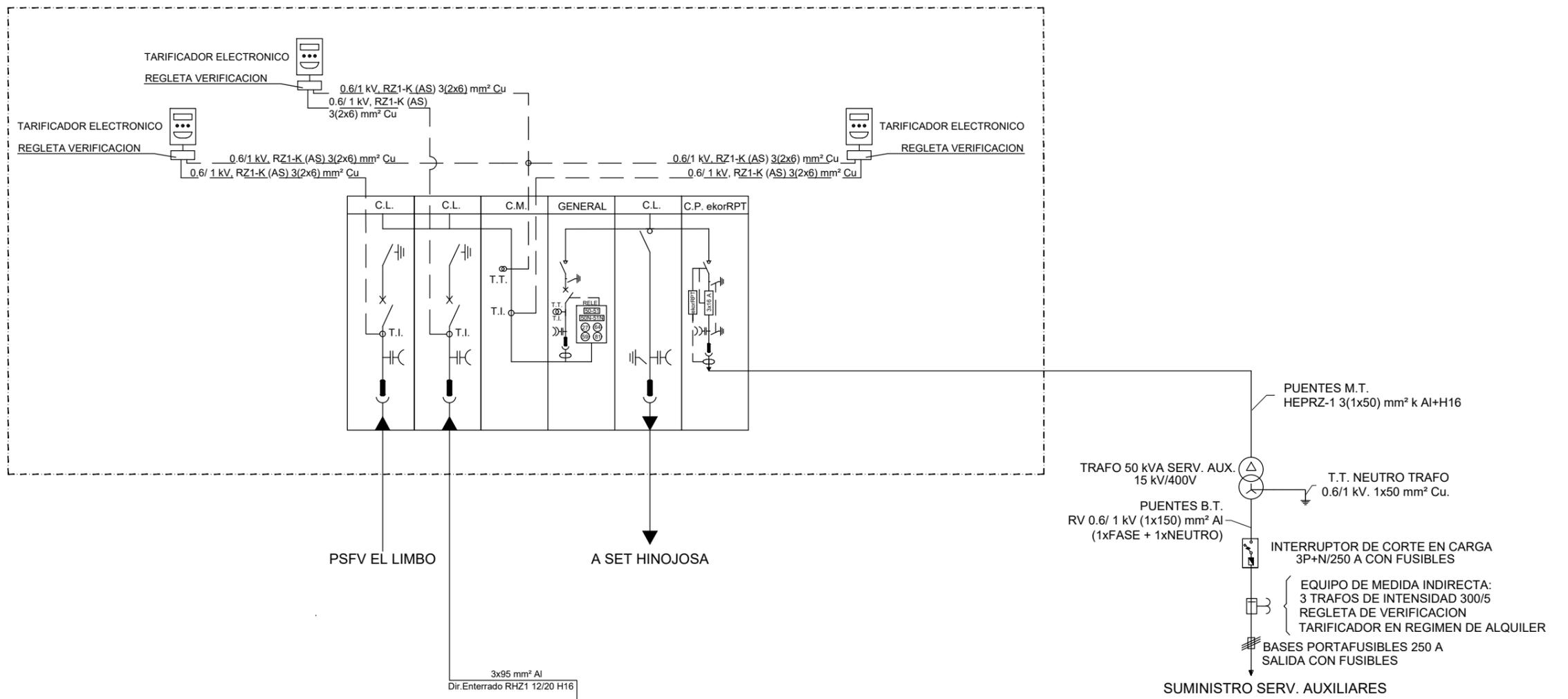
DETALLE CONEXIÓN CABLE / CABLE Sin Escala



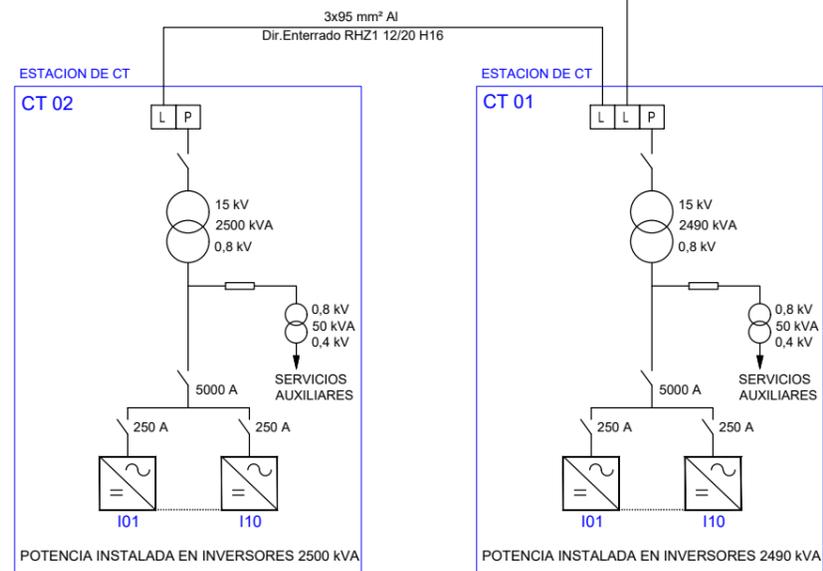
DETALLE CONEXIÓN CABLE-PICA DE TIERRA Sin Escala

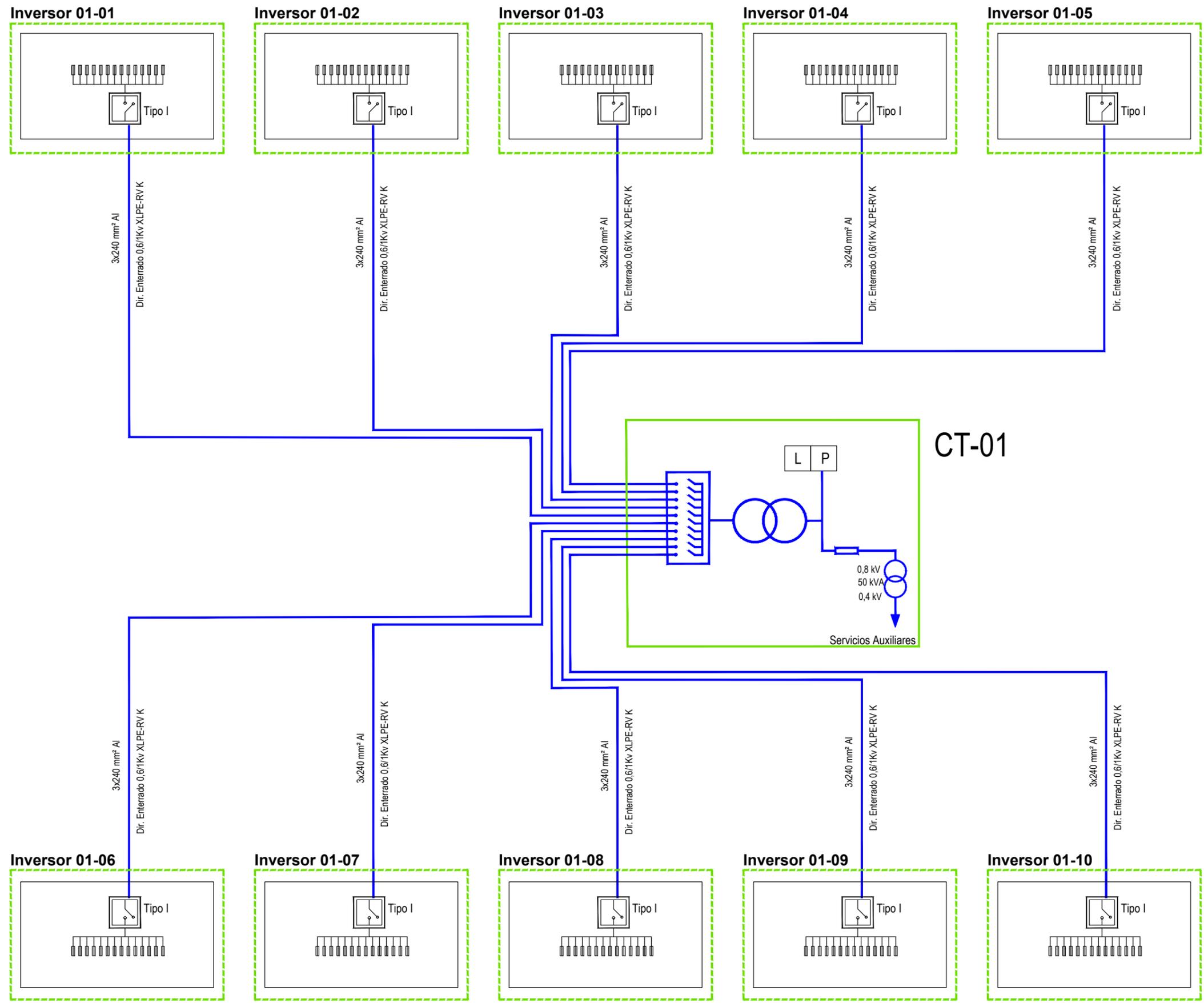


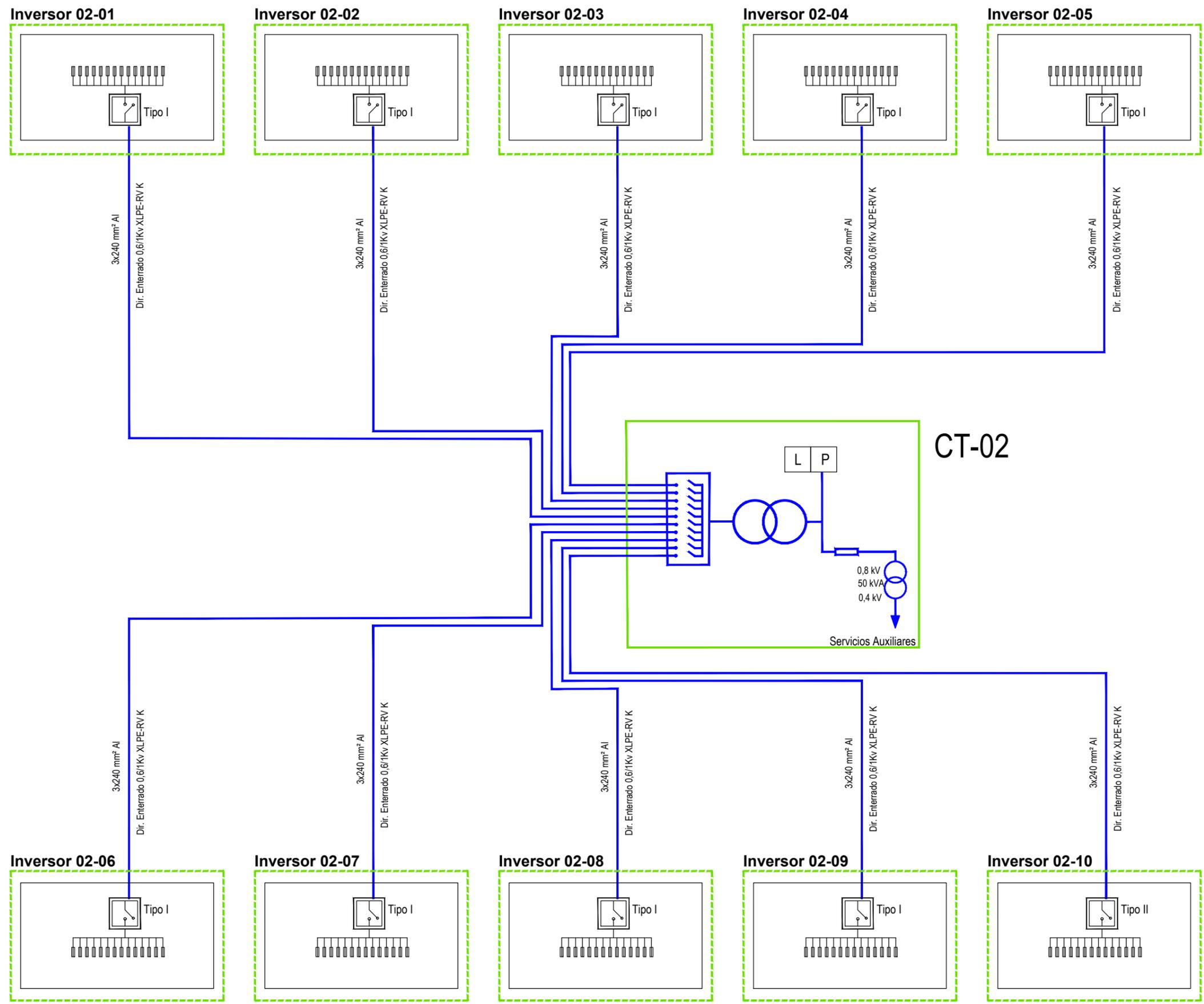
CENTRO DE ENTREGA

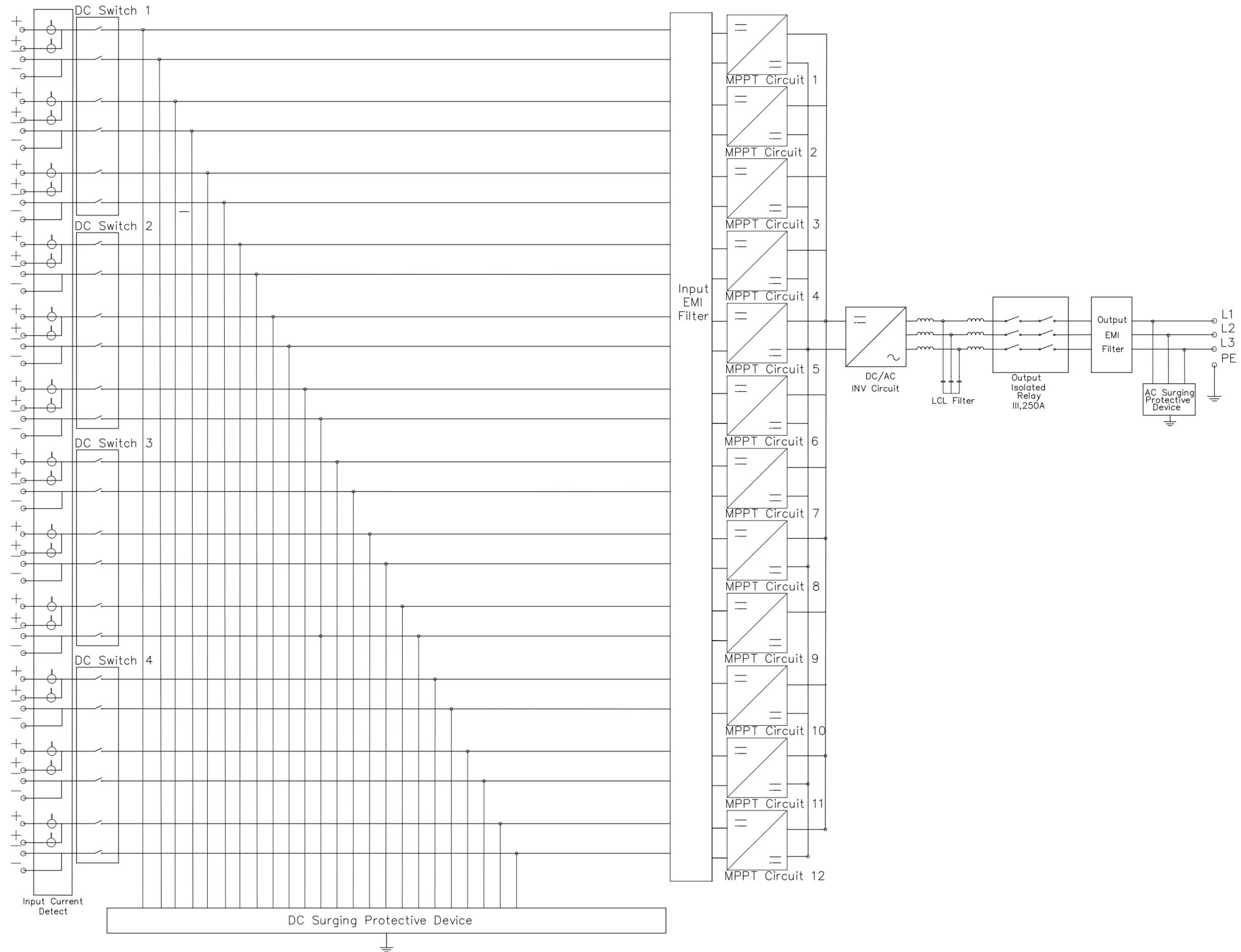


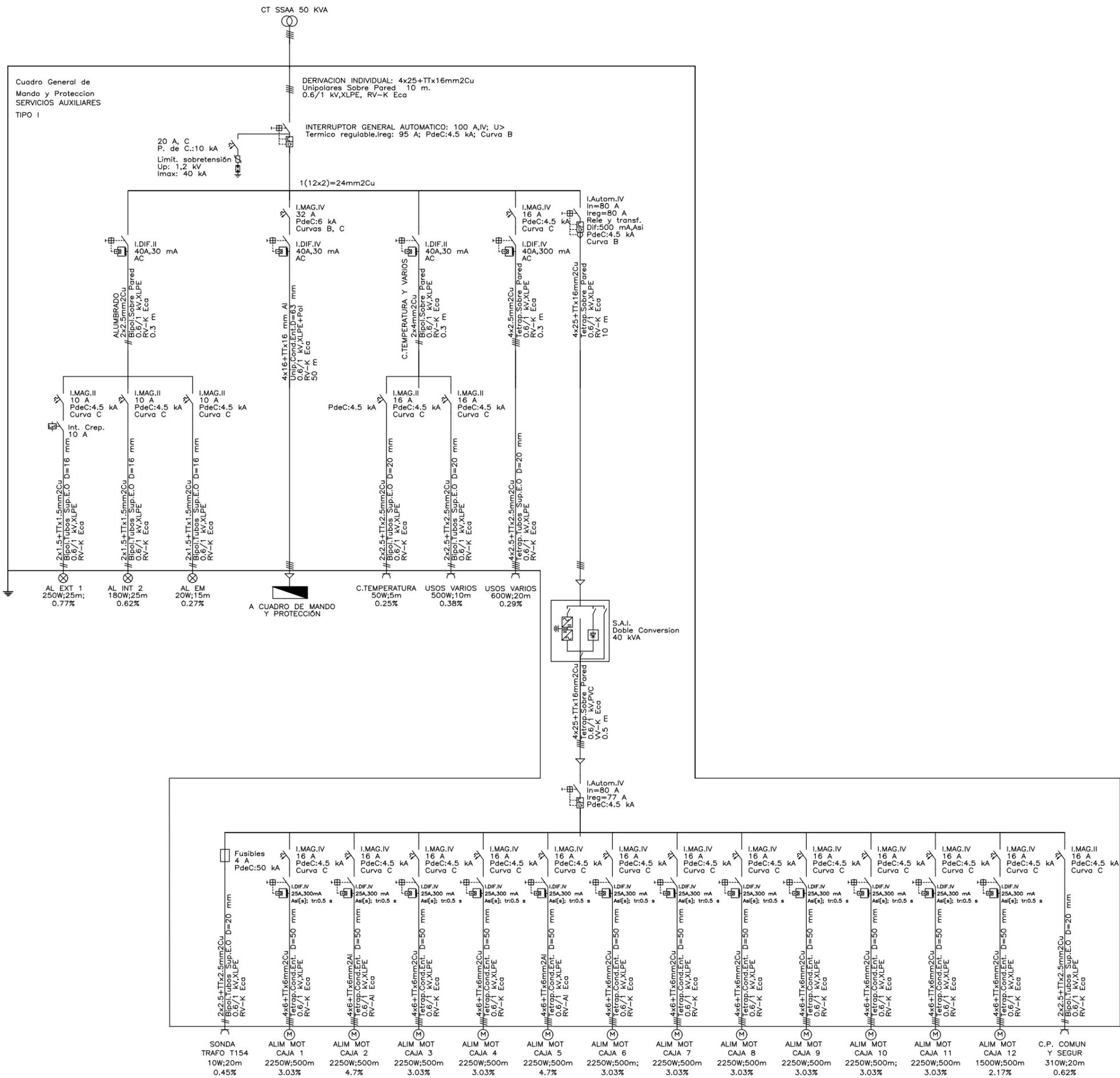
LINEA 1

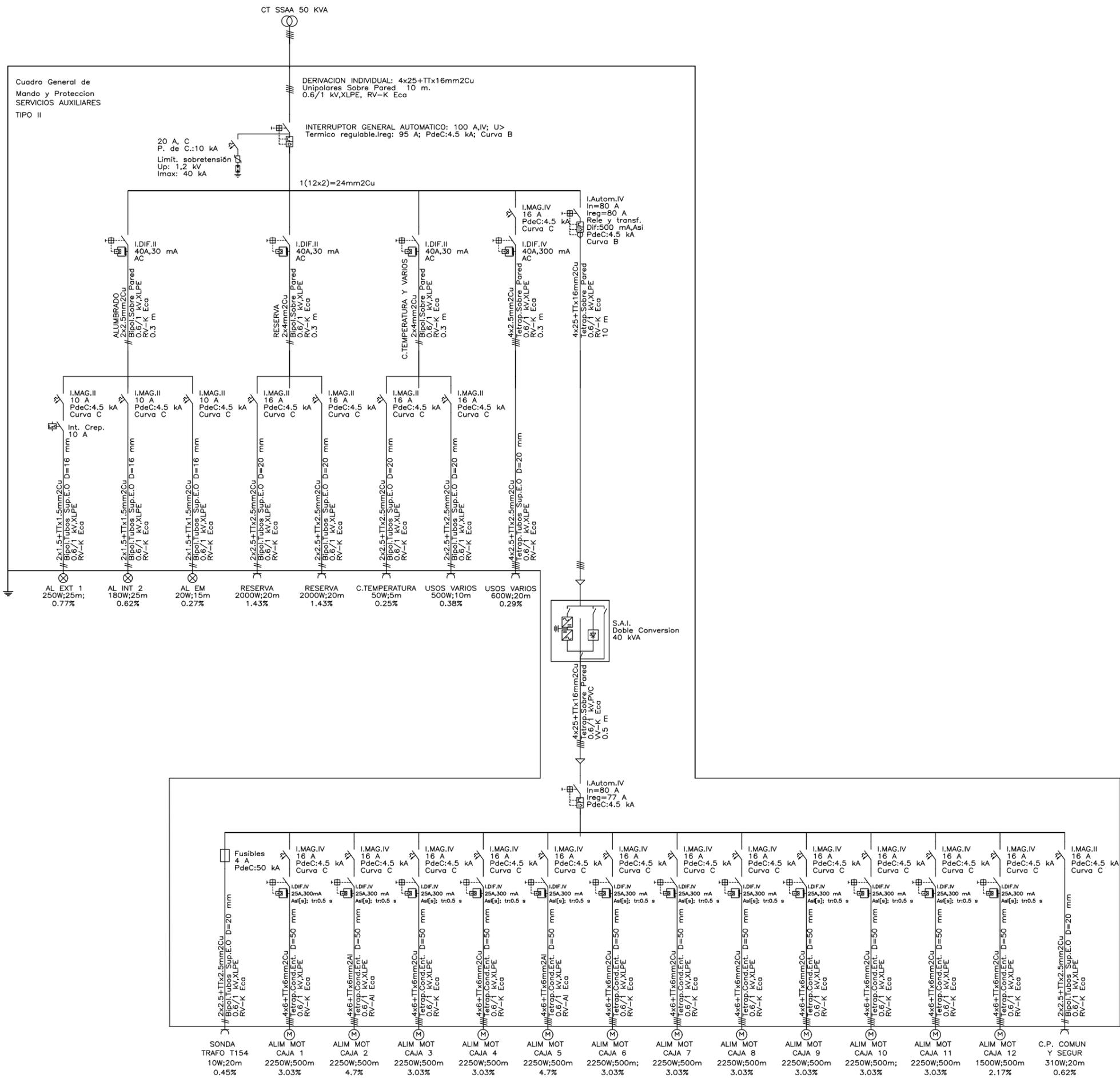




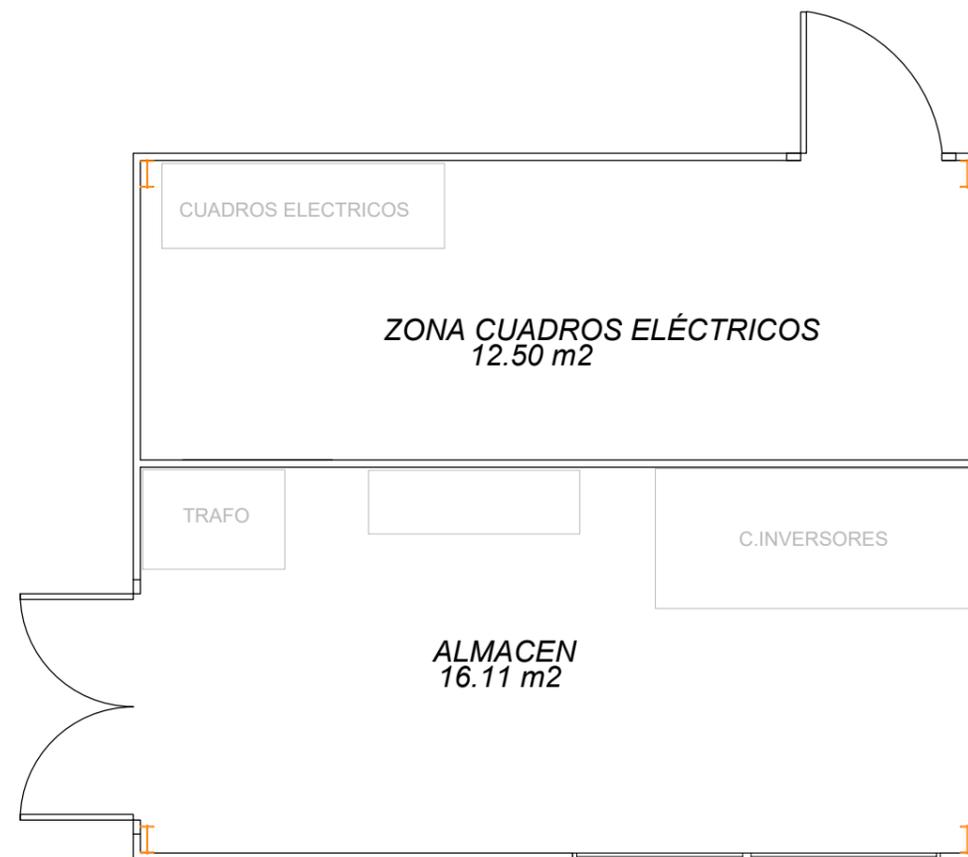




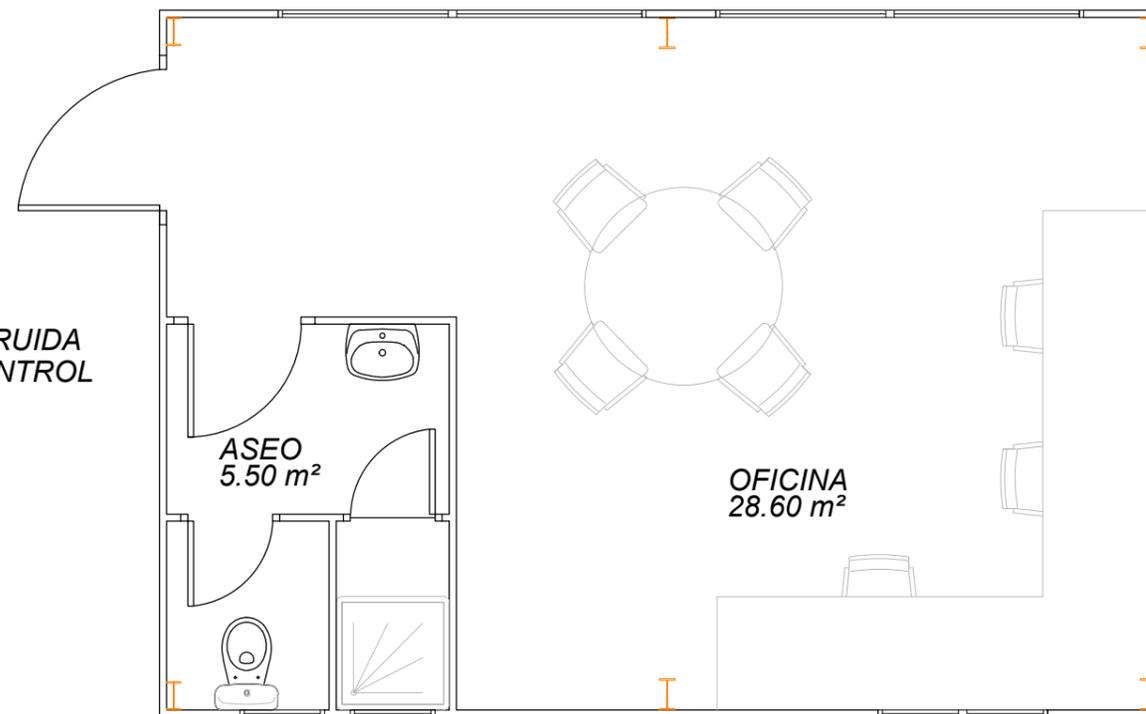


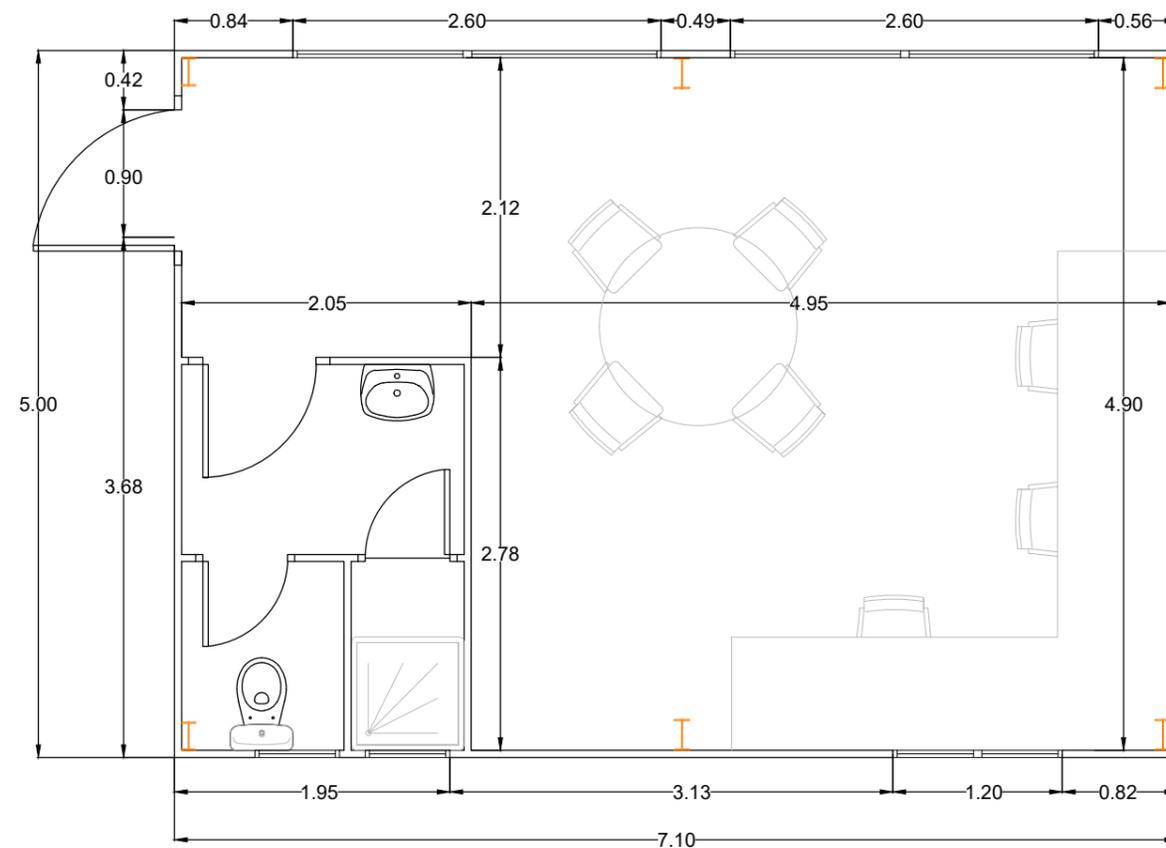
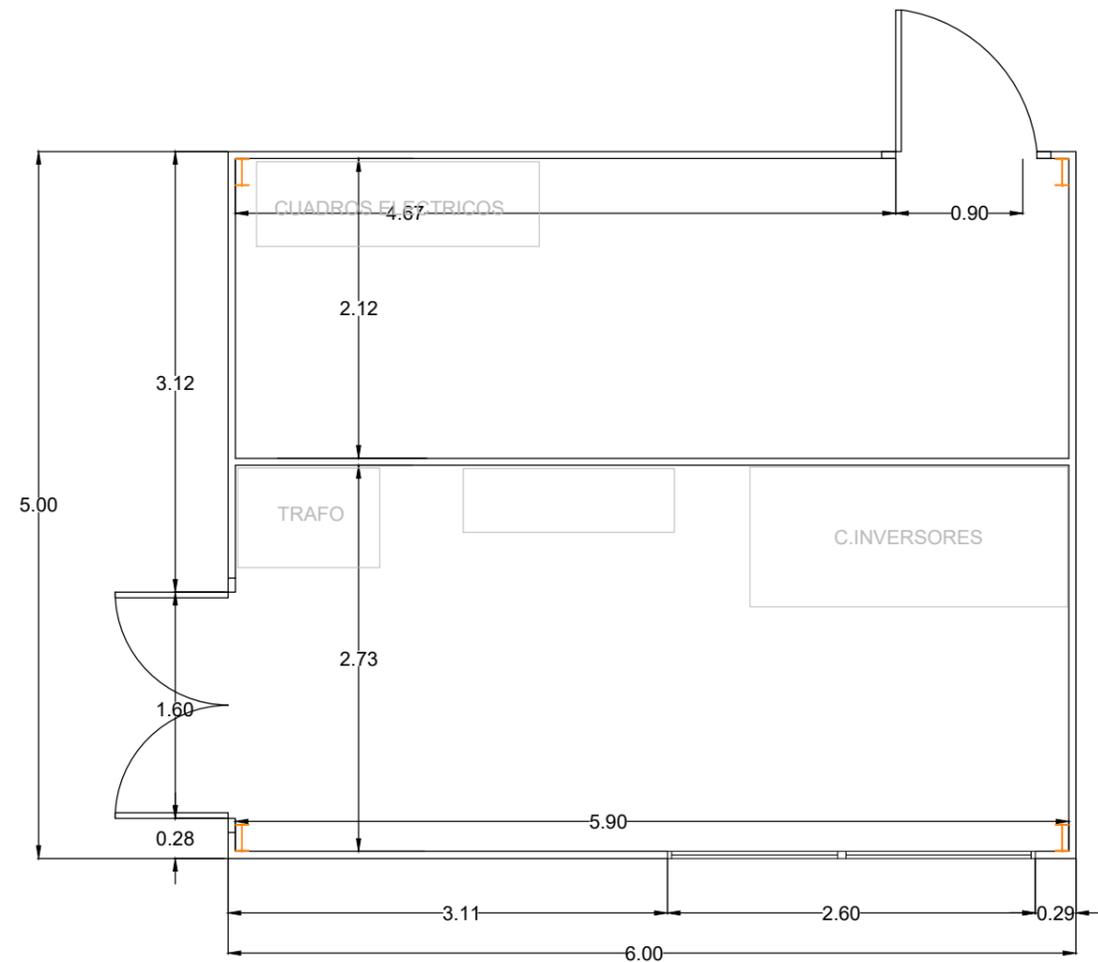


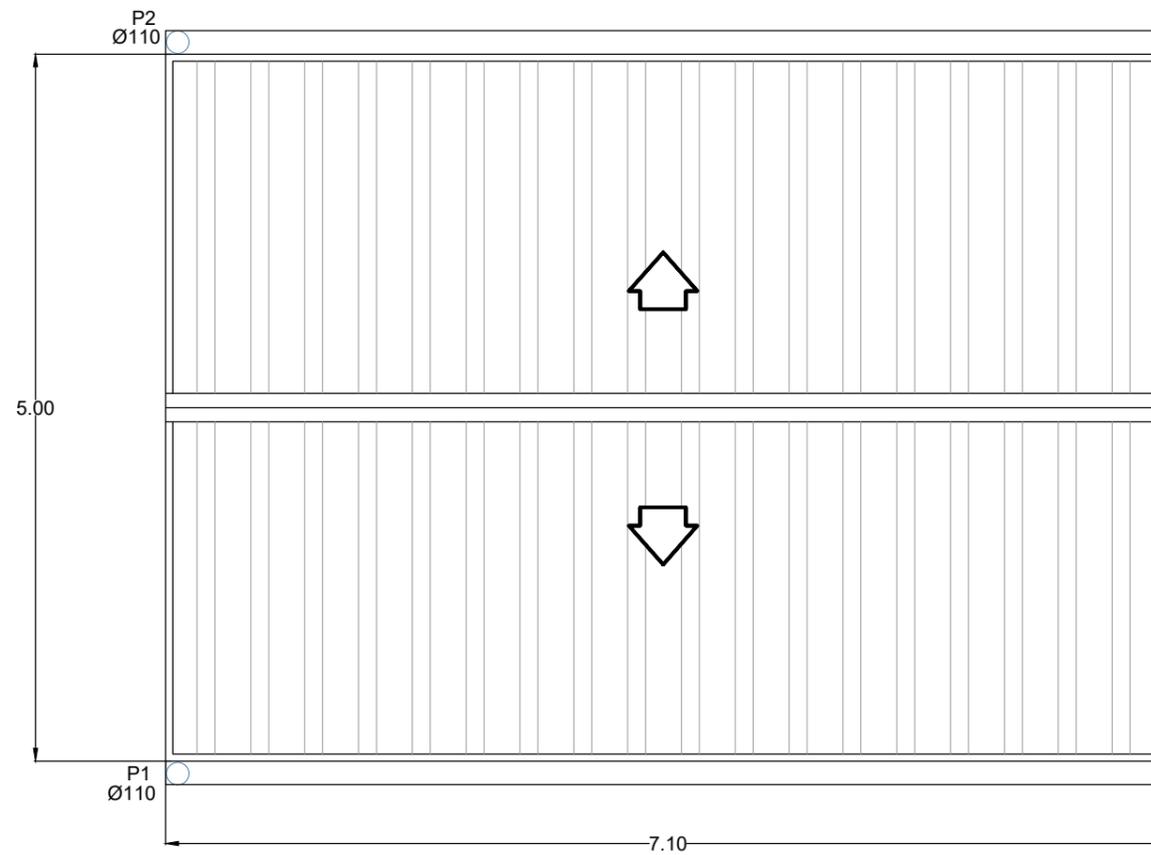
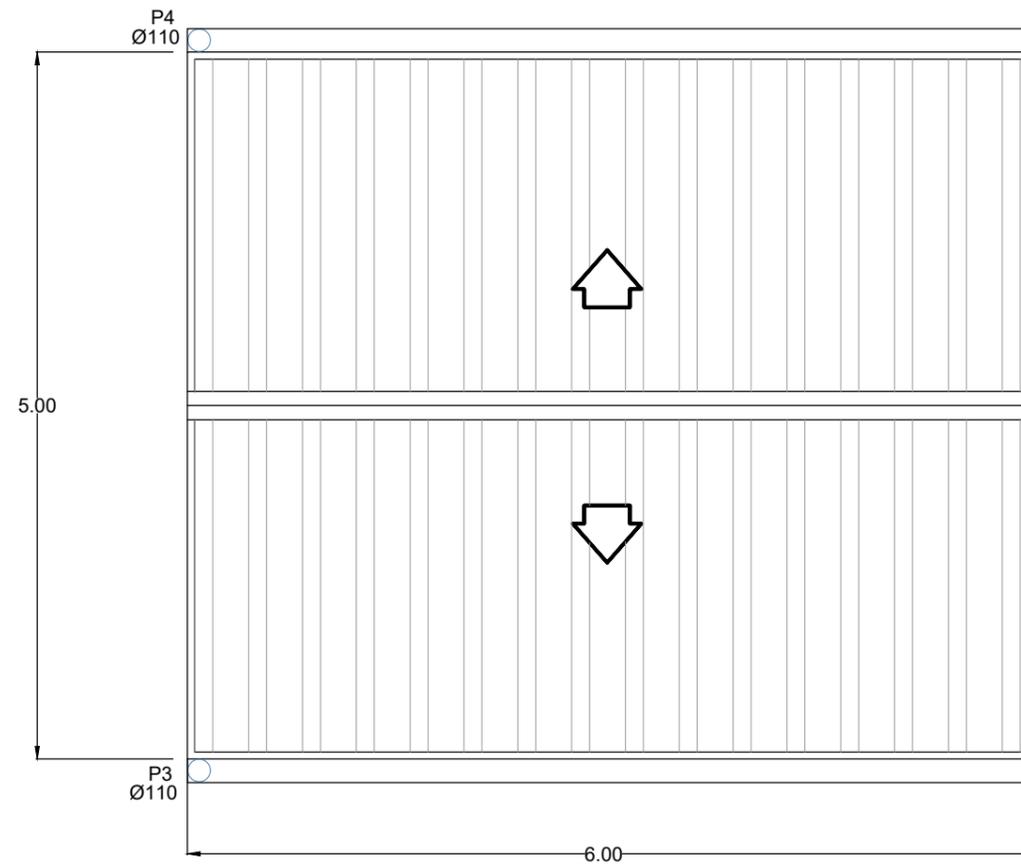
SUP.CONSTRUIDA
ALMACEN
30.00 m²

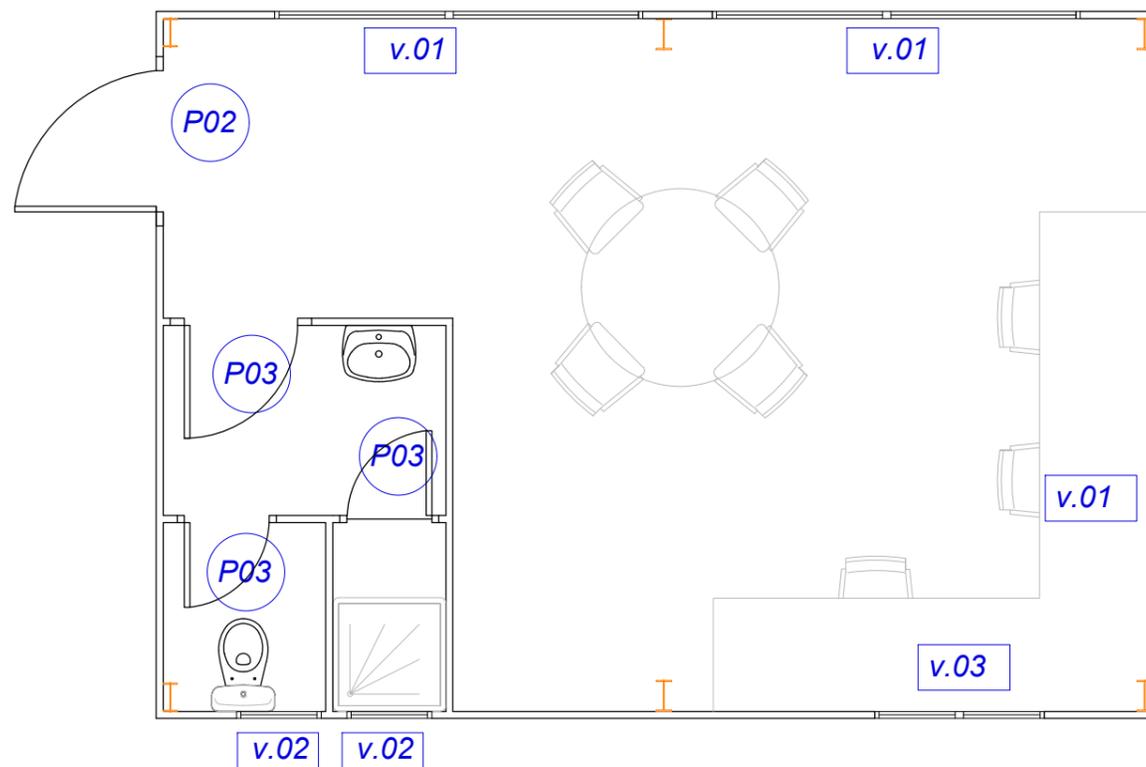
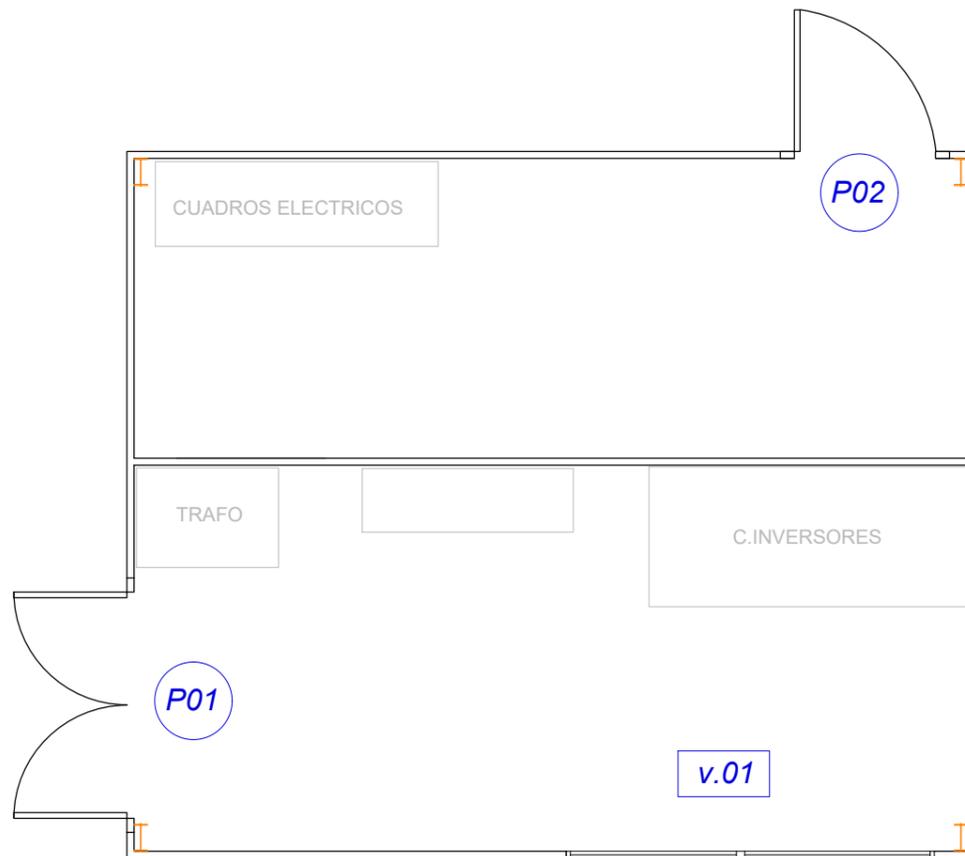


SUP.CONSTRUIDA
CENTRO CONTROL
35.50 m²

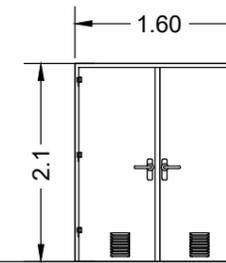








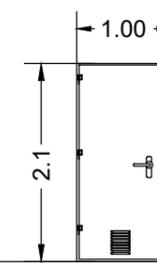
MEMORIA DE CARPINTERIA



P01

Puerta Abatible de 2Hojas con marco perfilado en melamina y alma alveolar de papel kraft y precerco.

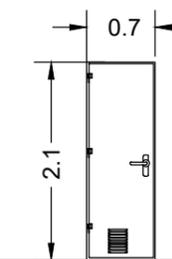
NUMERO: 1 UNIDAD



P02

Puerta Abatible de 1Hoja con marco perfilado de aluminio lacado, con garce.

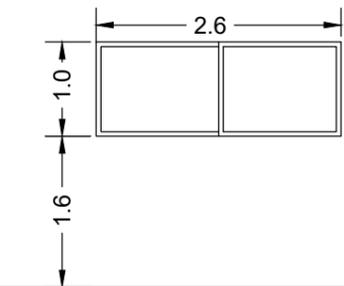
NUMERO: 2 UNIDADES



P03

Puerta Abatible para Aseos de 1Hoja perfilado en melamina y alma alveolar de papel kraft y precerco.

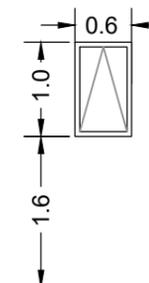
NUMERO: 3 UNIDADES



v.01

Ventana Zona Oficina 2H Corredera de aluminio lacado color blanco

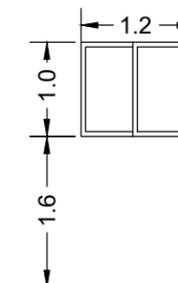
NUMERO: 4 UNIDADES



v.02

Ventana Zona Aseo 1H Oscilobatiente de aluminio lacado color blanco

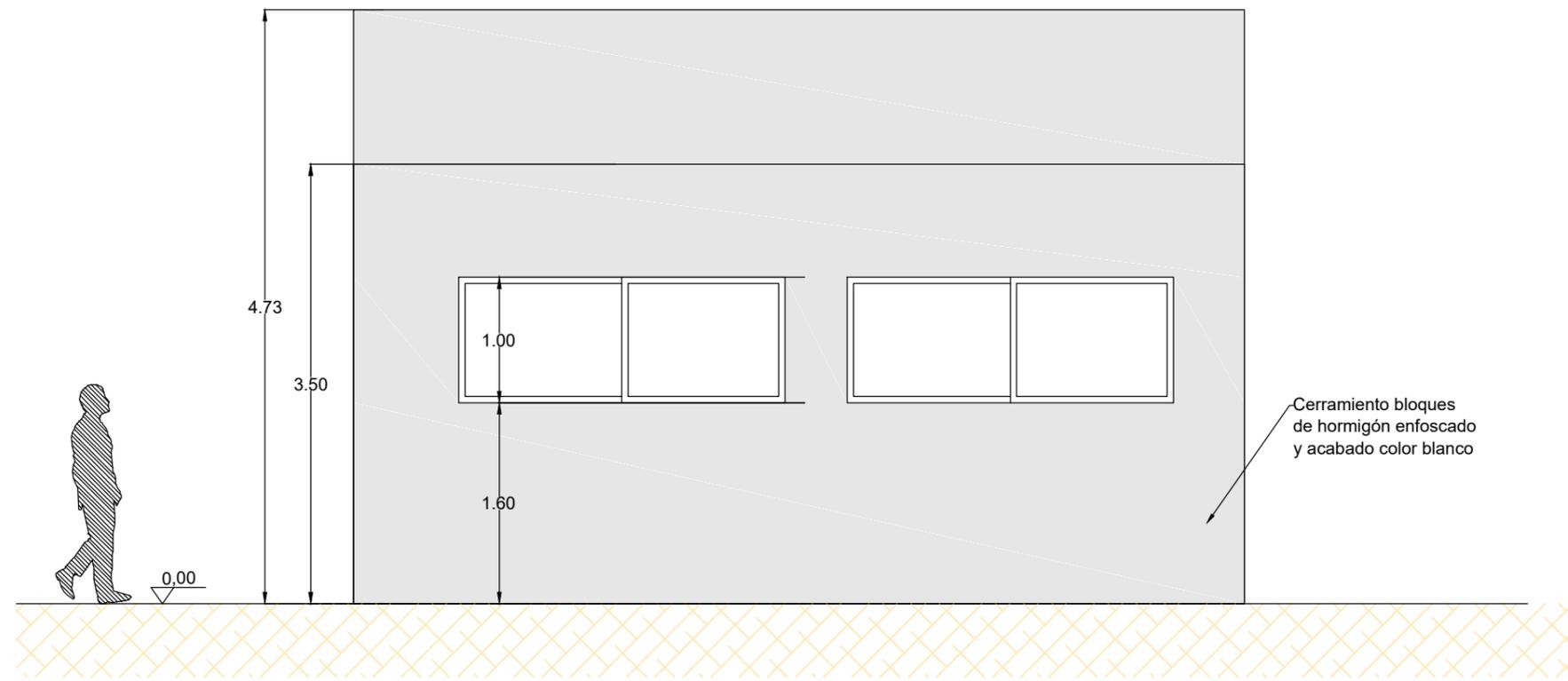
NUMERO: 2 UNIDADES



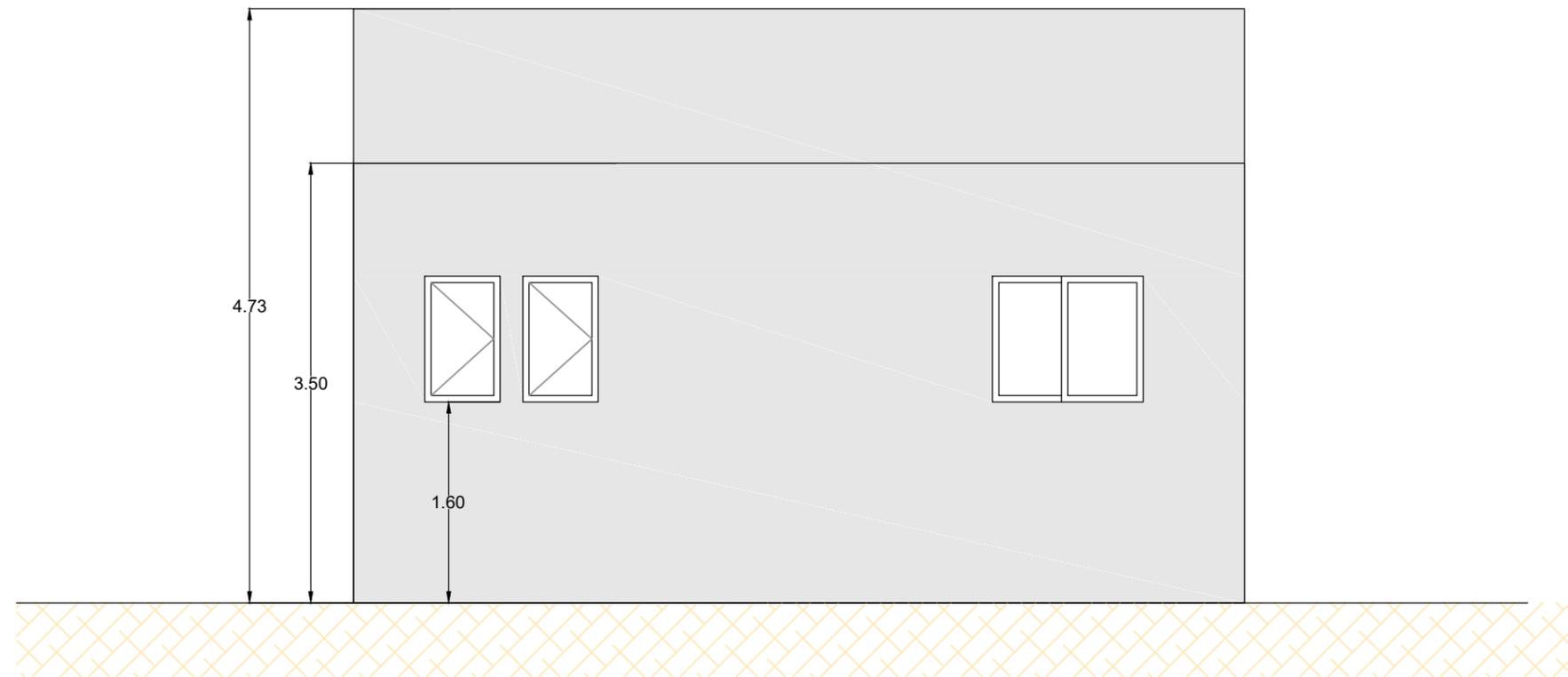
v.03

Ventana Zona Oficina 2H Corredera de aluminio lacado color blanco

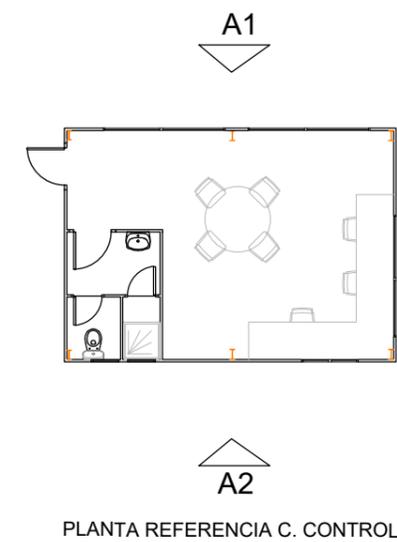
NUMERO: 1 UNIDAD



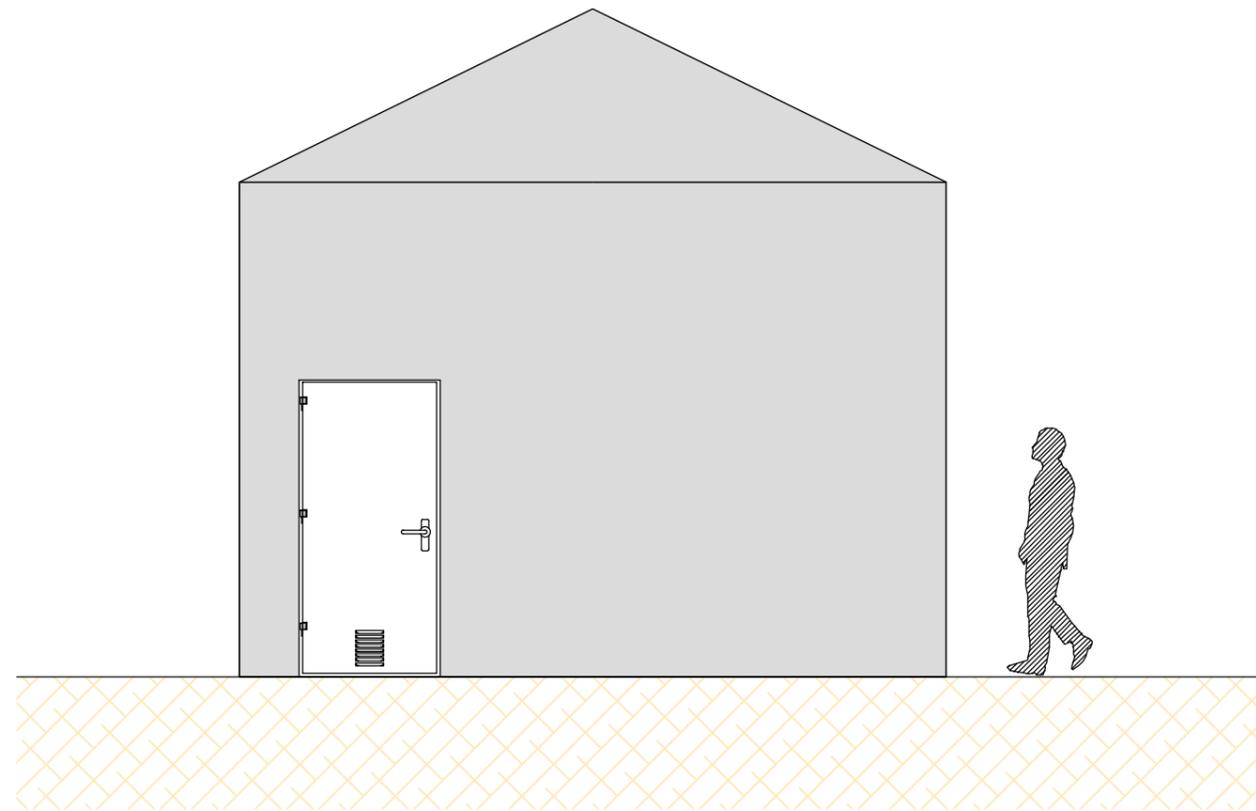
A1 - ALZADO LATERAL IZQUIERDO



A2 - ALZADO LATERAL DERECHO

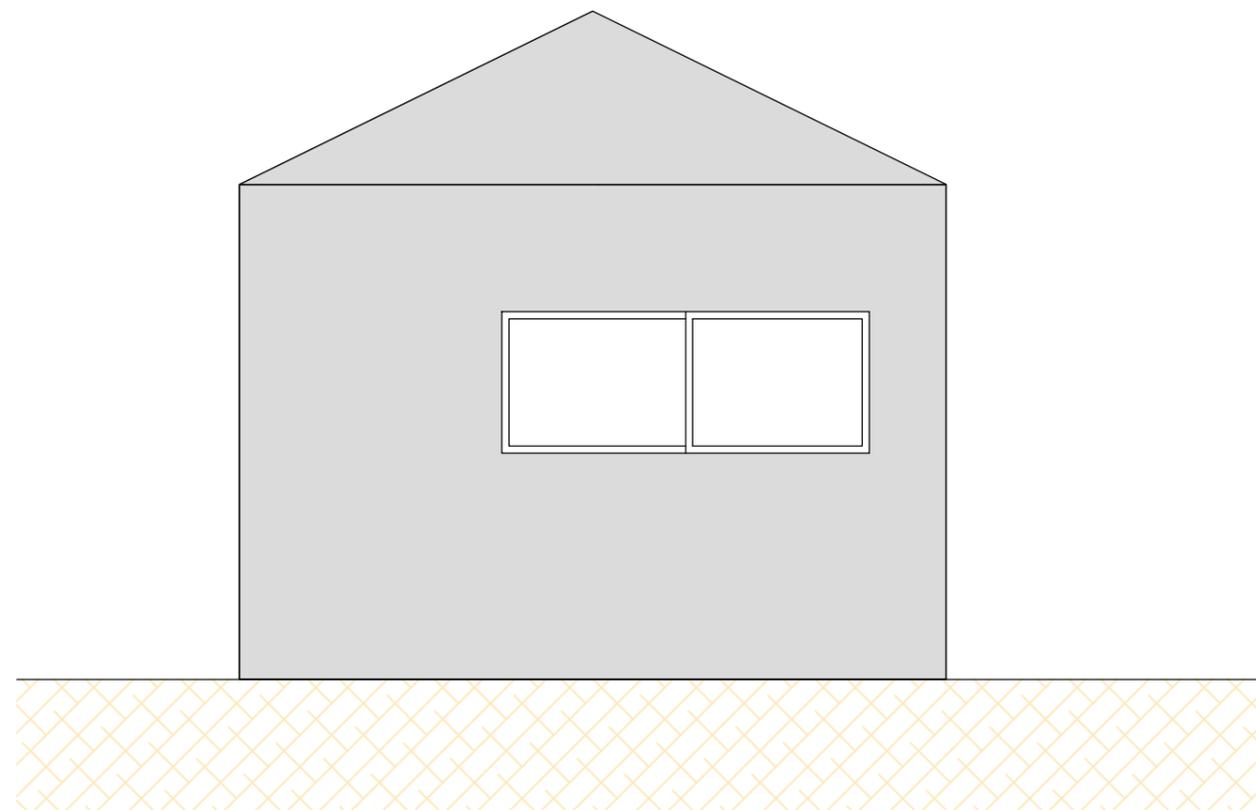


PLANTA REFERENCIA C. CONTROL



A3 - ALZADO FACHADA ENTRADA PRINCIPAL

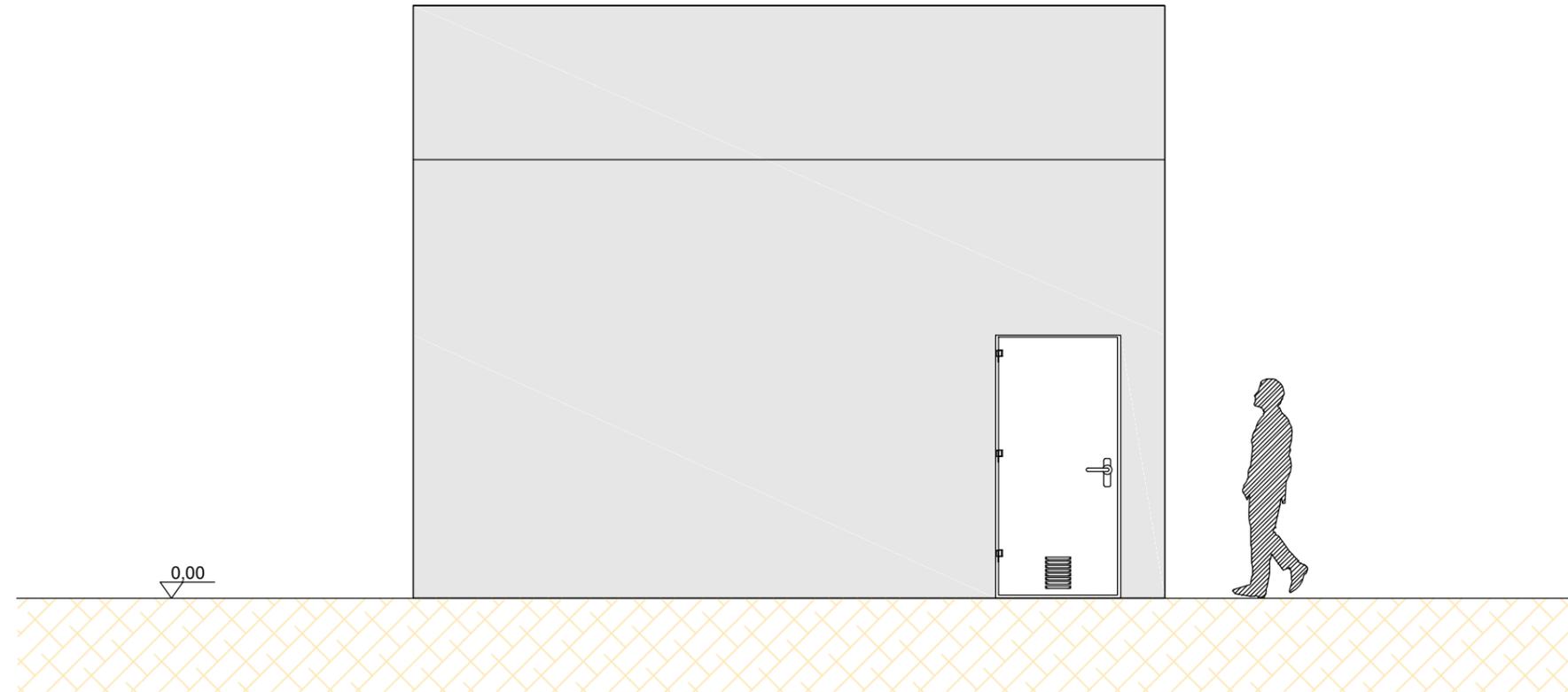
NORTE



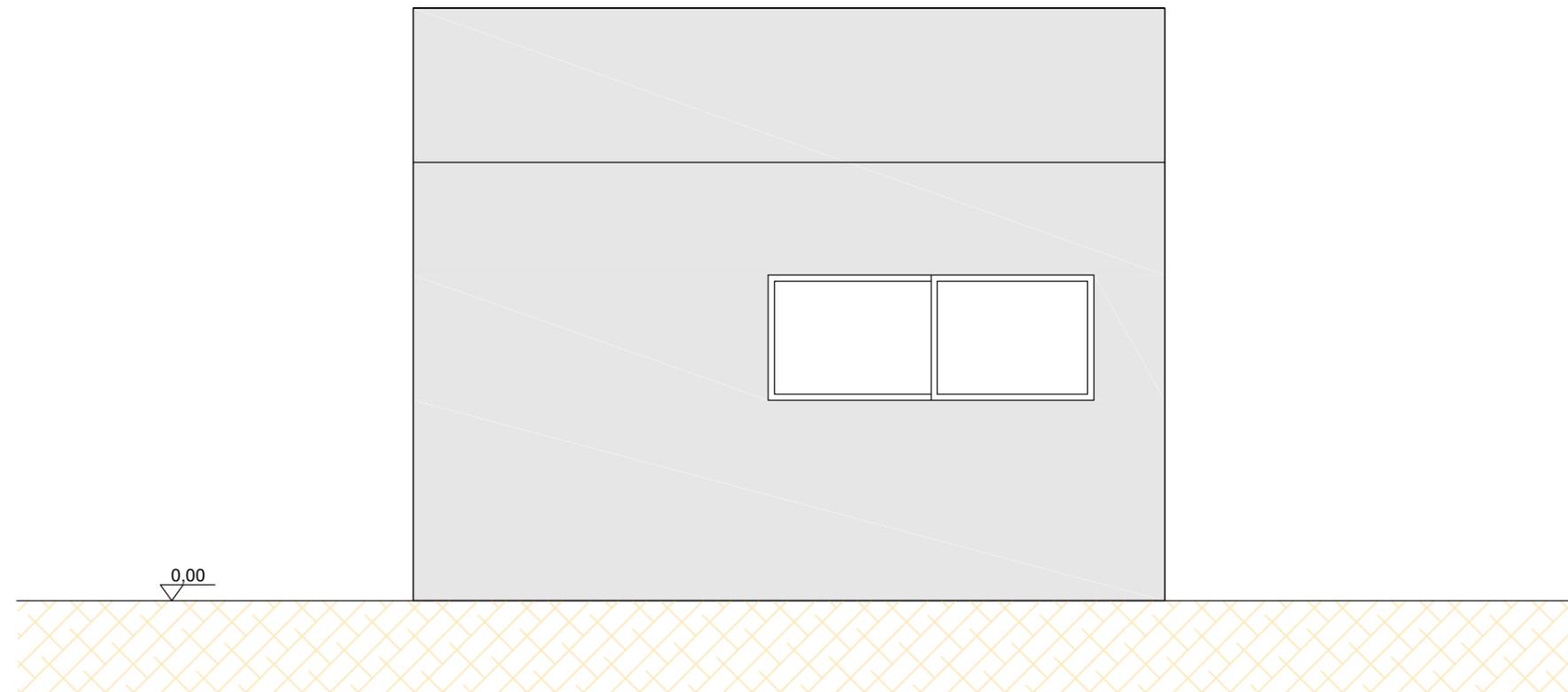
A4 - ALZADO FACHADA TRASERA



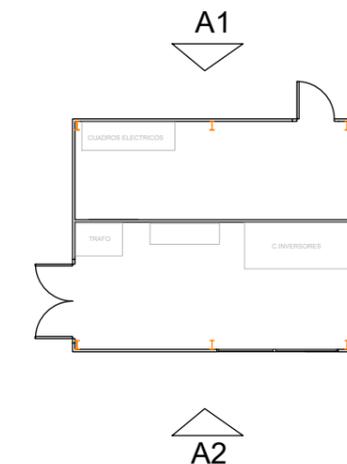
PLANTA REFERENCIA C. CONTROL

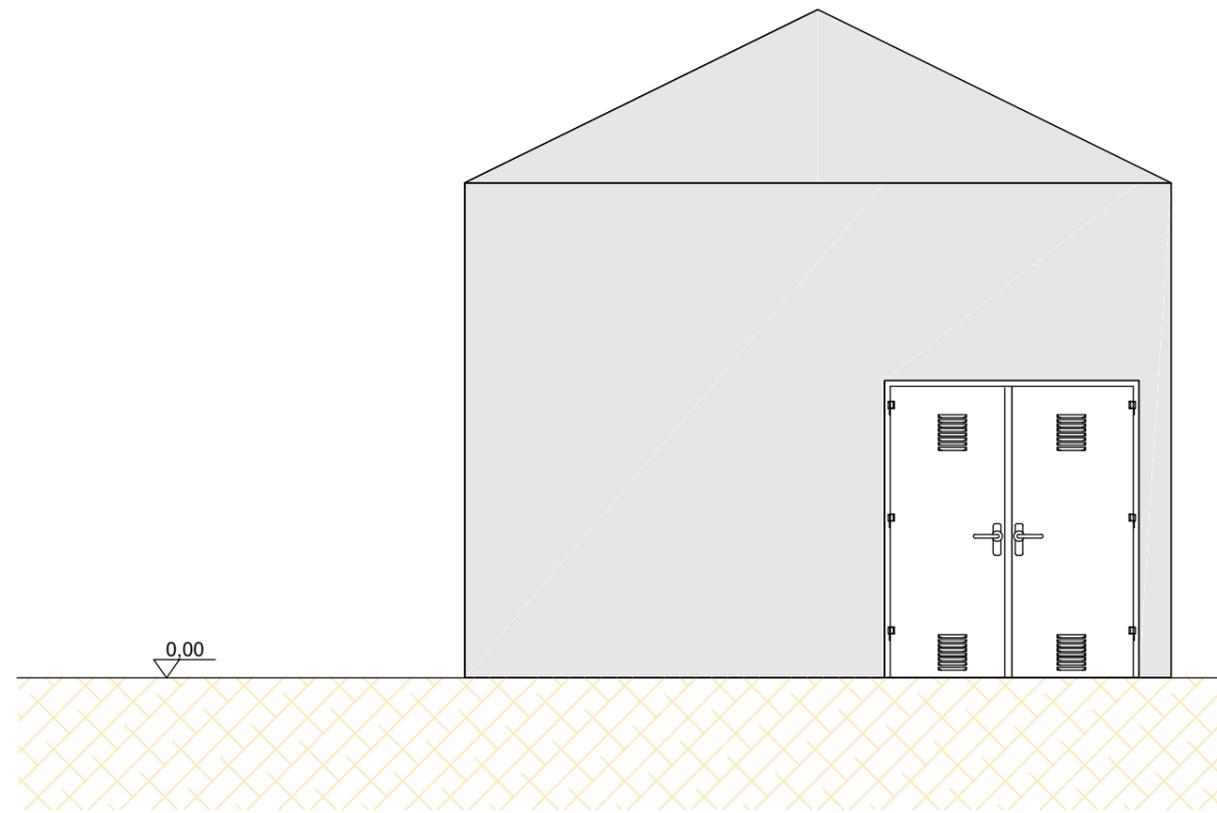


A1 - ALZADO LATERAL IZQUIERDO

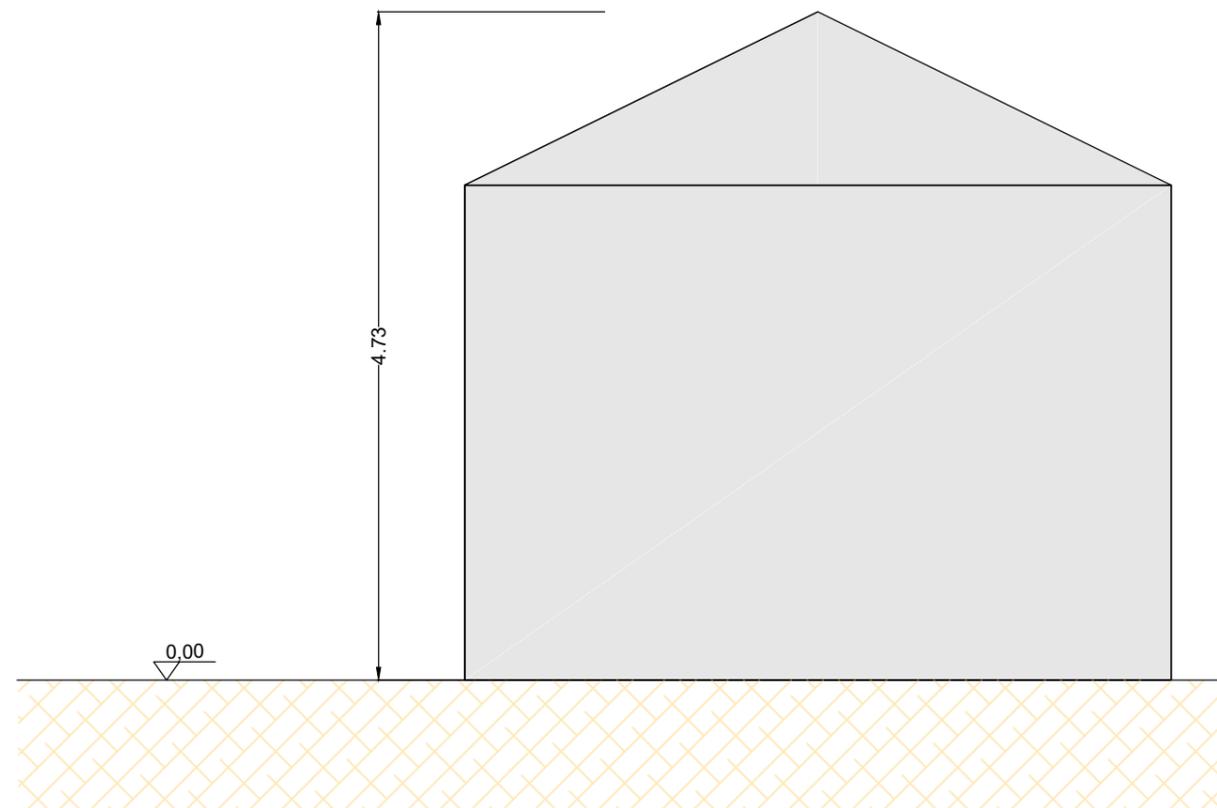


A2 - ALZADO LATERAL DERECHO





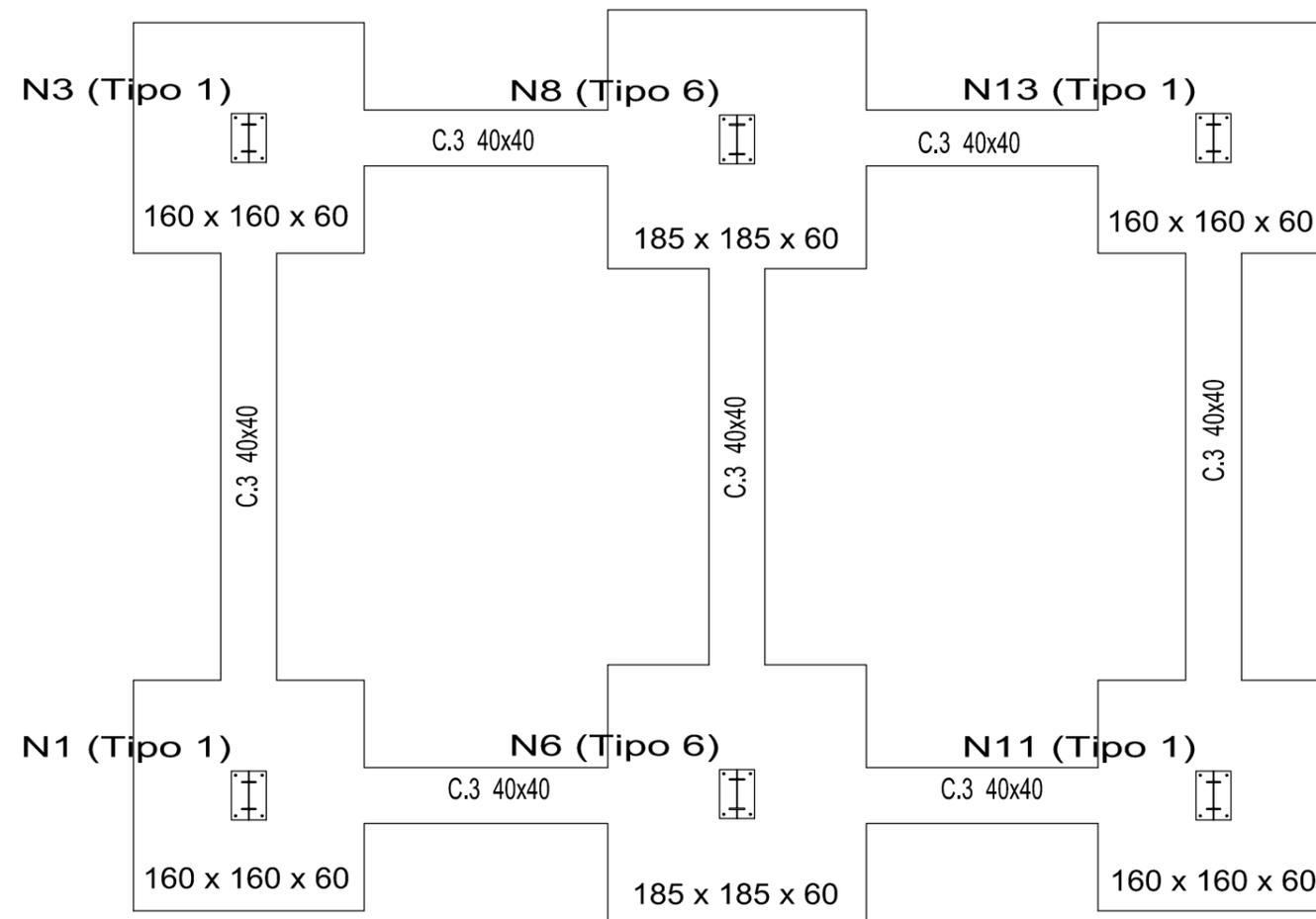
A3 - ALZADO FACHADA ENTRADA PRINCIPAL



A4 - ALZADO FACHADA TRASERA



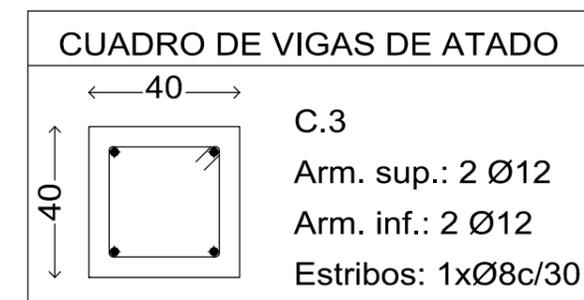
PLANTA REFERENCIA ALMACEN



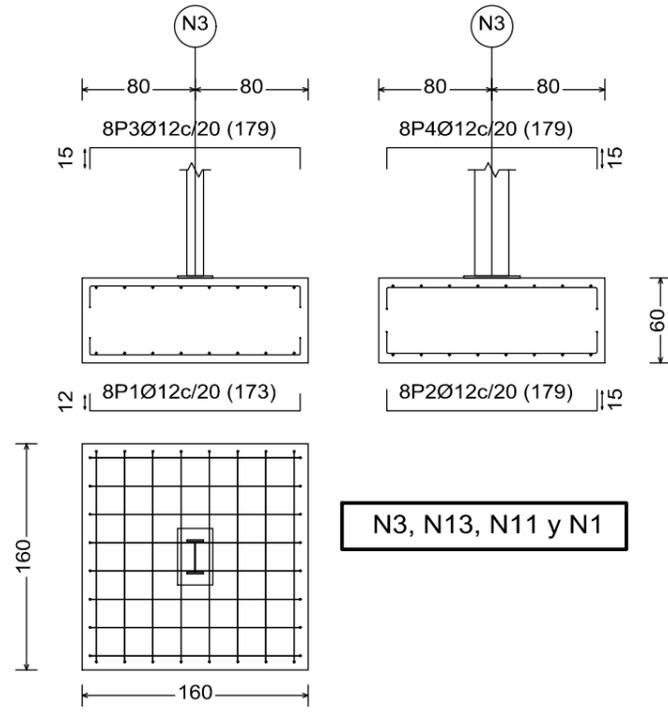
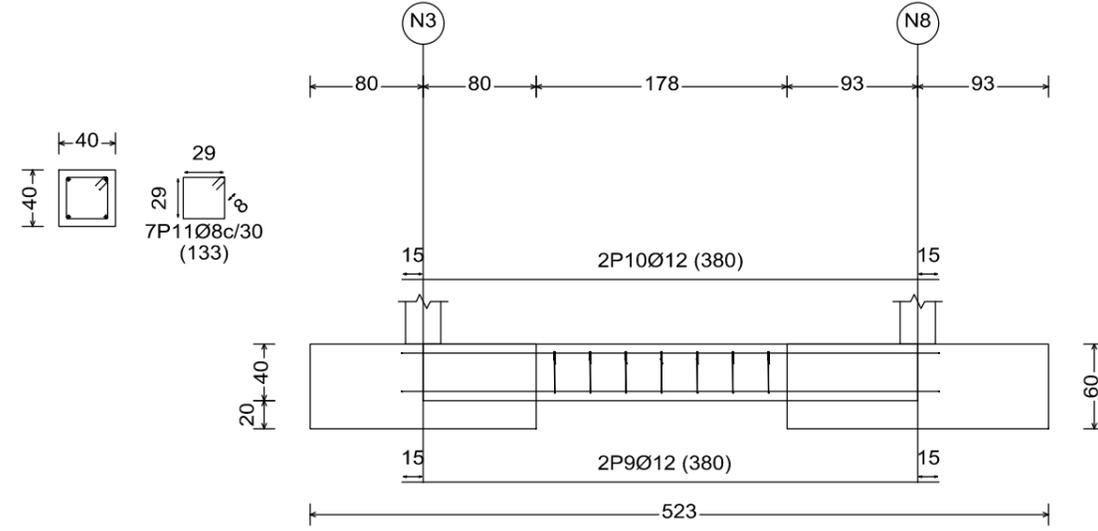
PLANTA CIMENTACIÓN

CUADRO DE ARRANQUES		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3, N8, N13, N11, N6 y N1	4 Pernos Ø 16	Placa base (250x400x15)

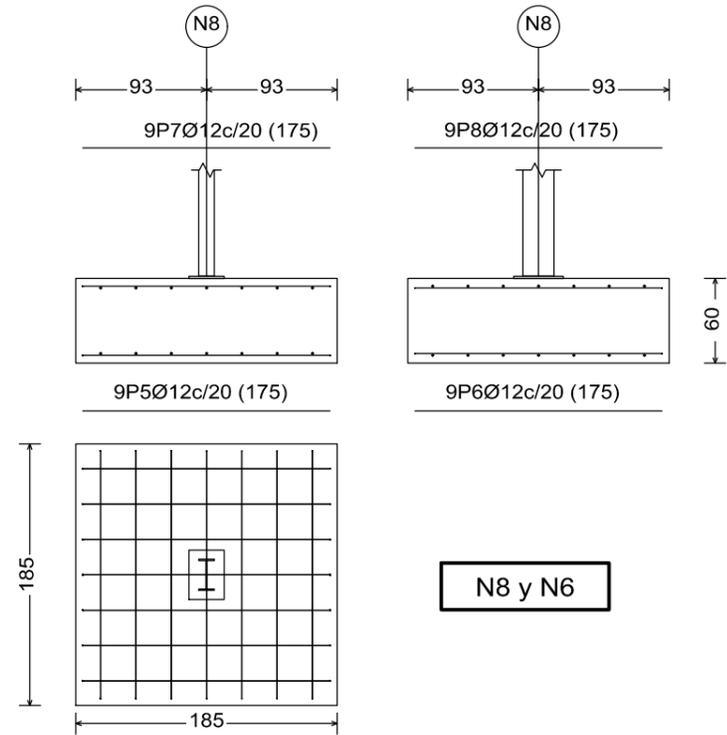
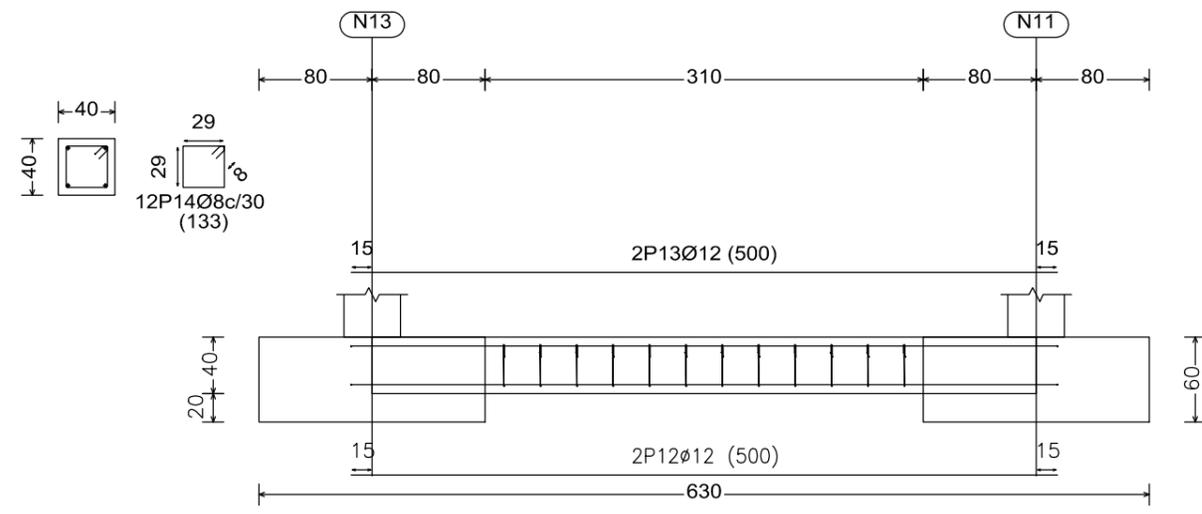
Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	85.1	37	500
	Ø12	474.0	463	



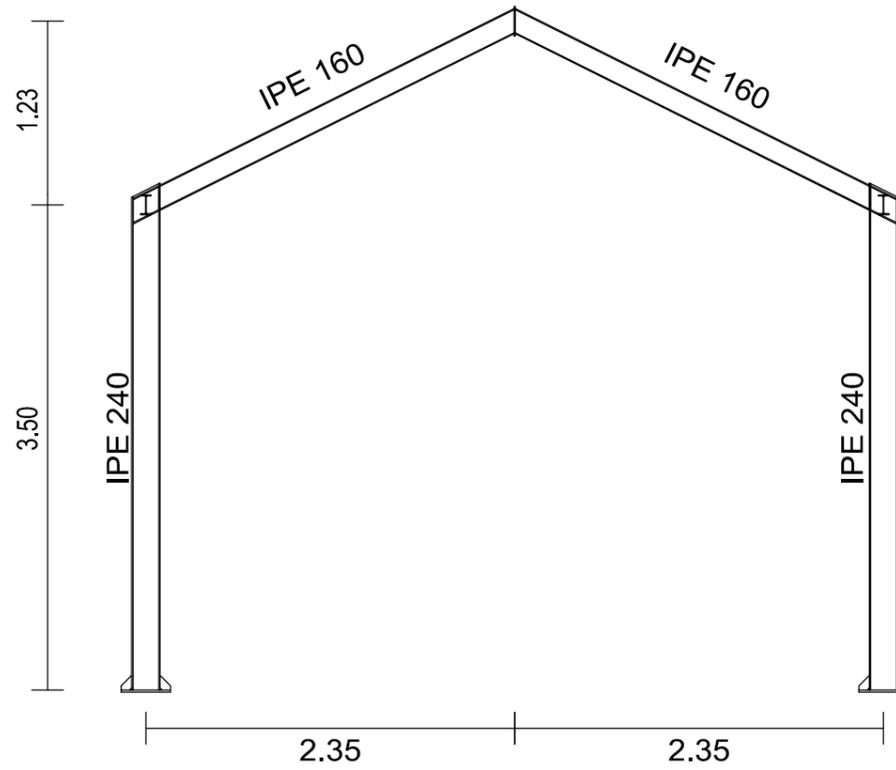
C [N3-N8], C [N8-N13], C [N11-N6] y C [N6-N1]



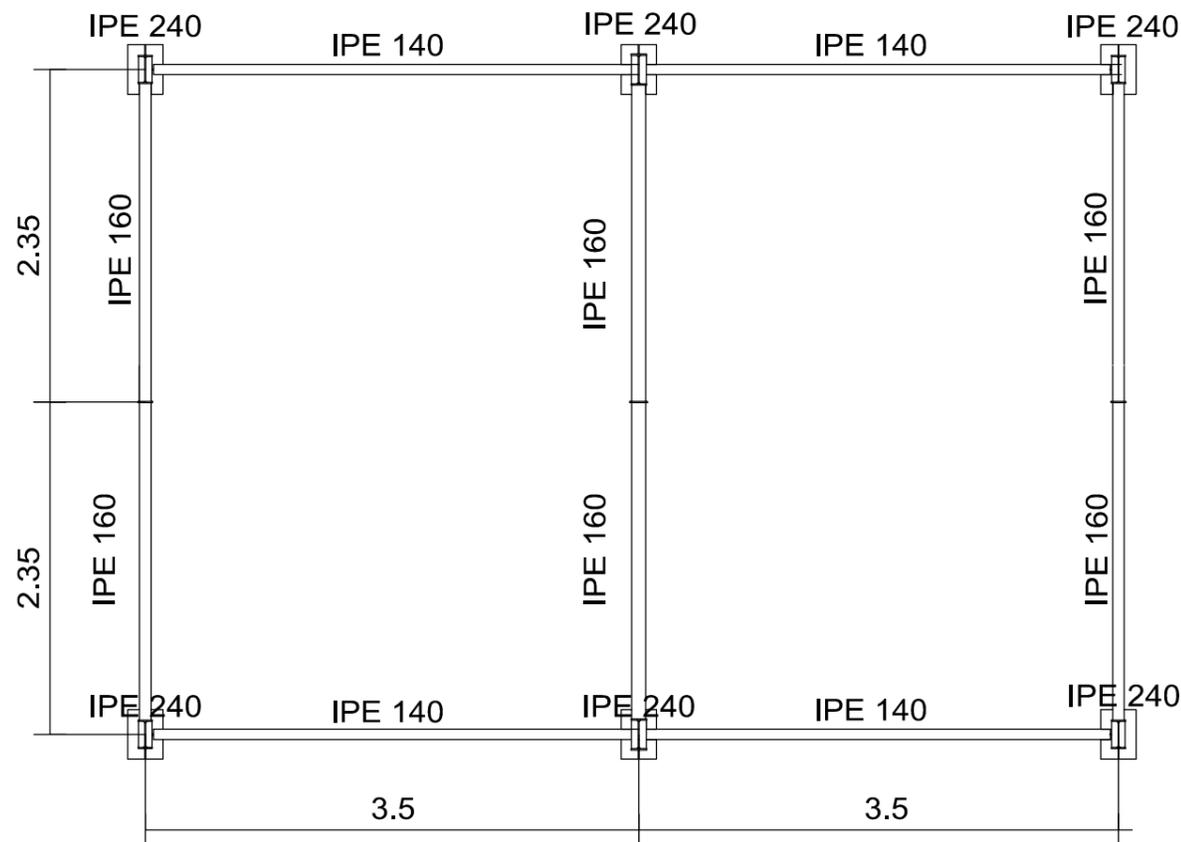
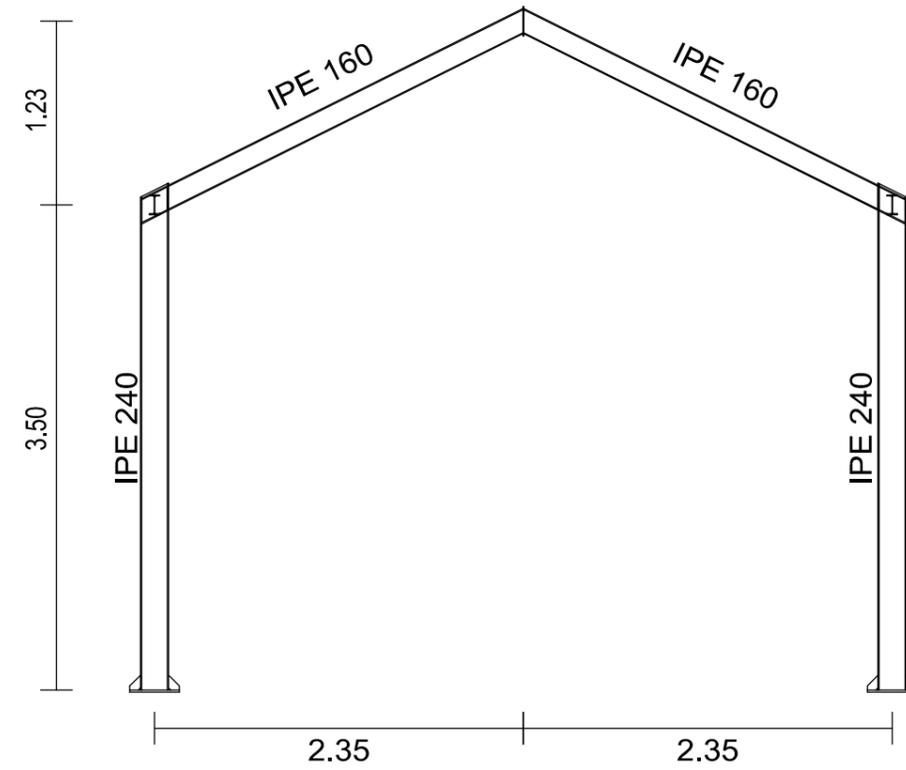
C [N13-N11], C [N1-N3] y C [N6-N8]



2D: PORTICO HASTIAL

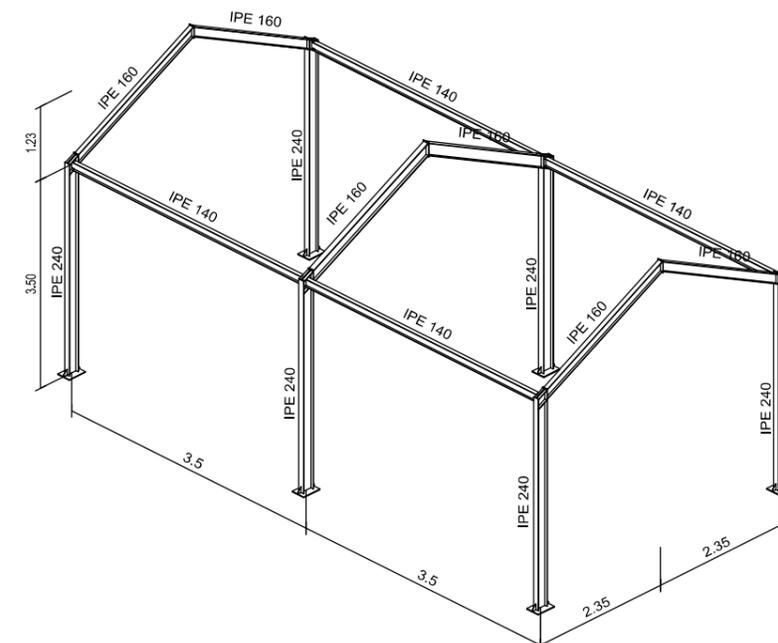


2D: PORTICO CENTRAL

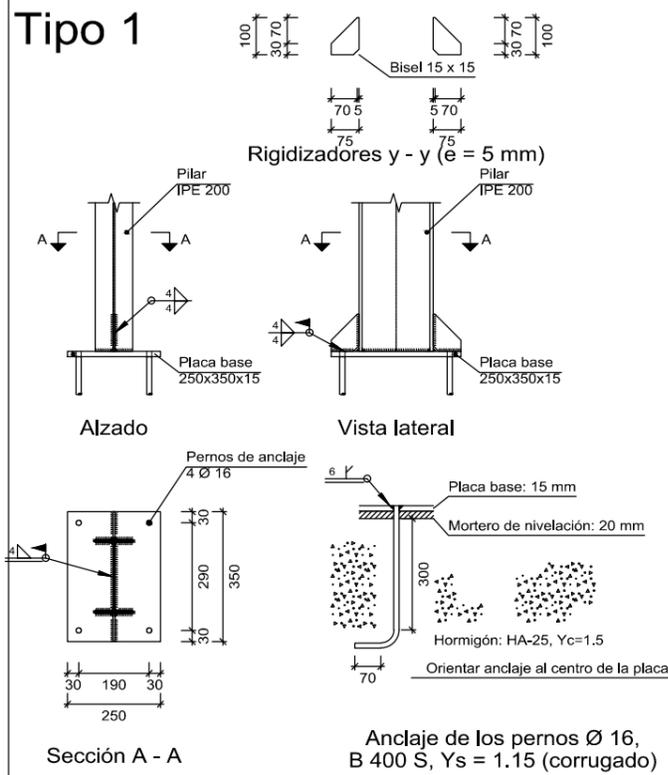


PLANTA PILARES - ESTRUCTURA

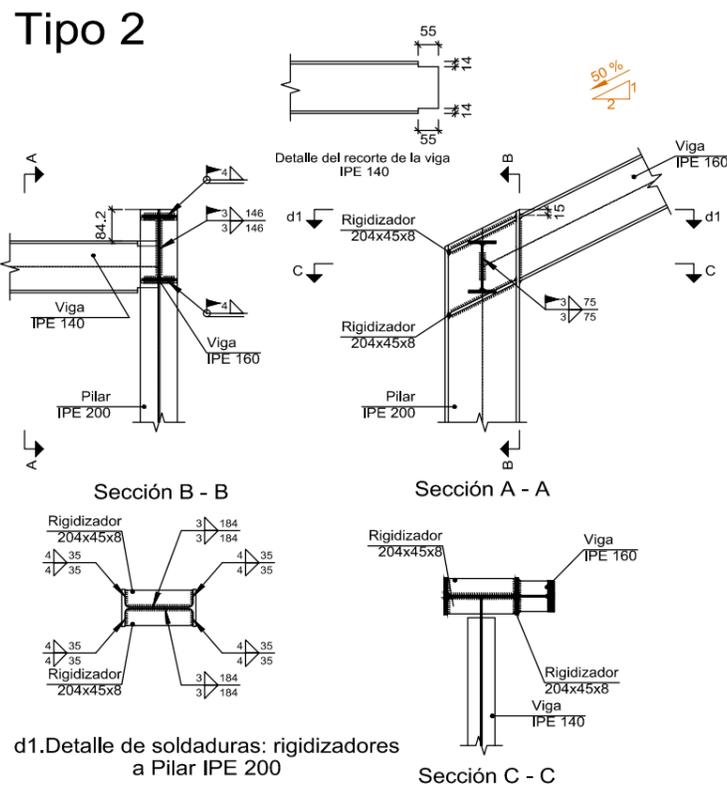
3D



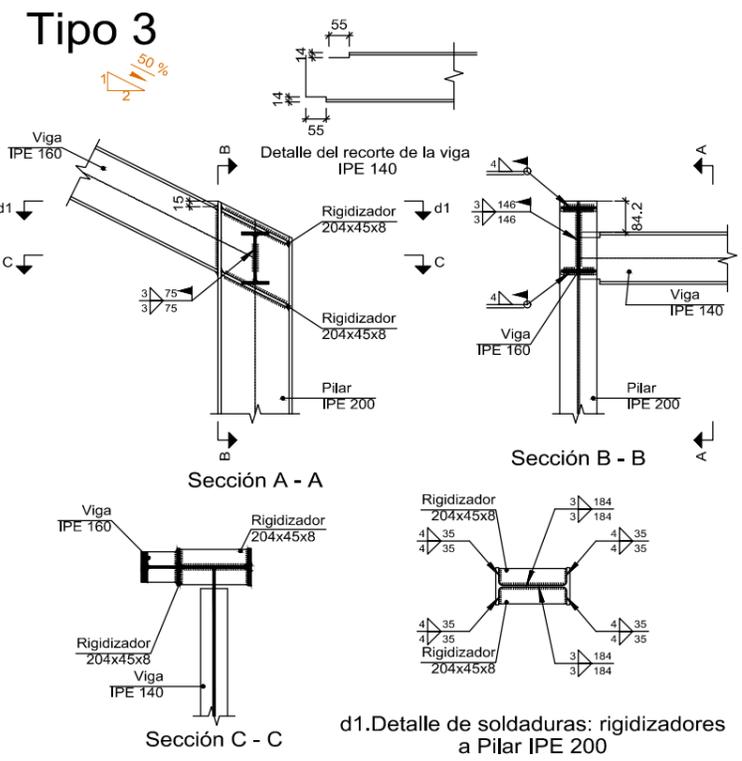
Tipo 1



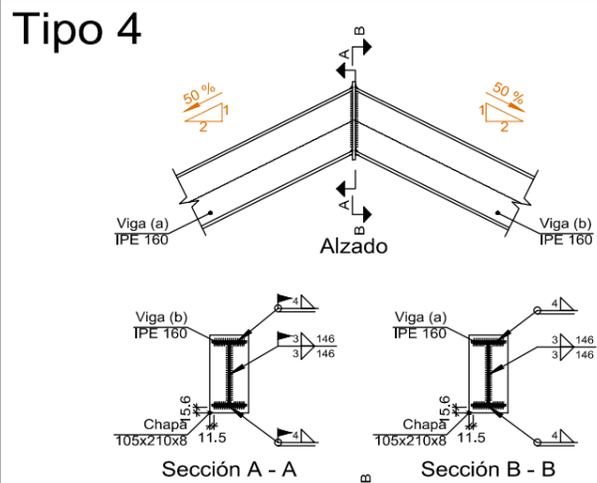
Tipo 2



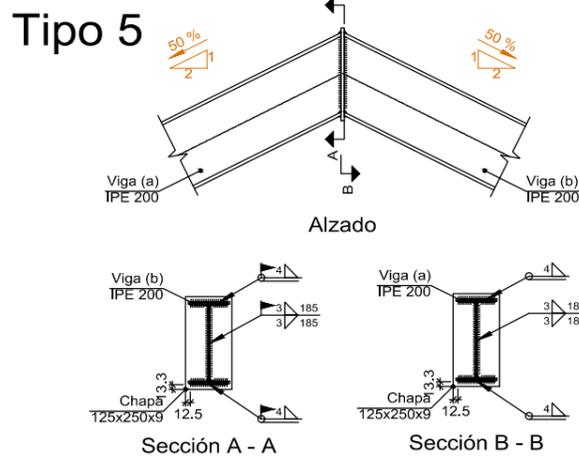
Tipo 3



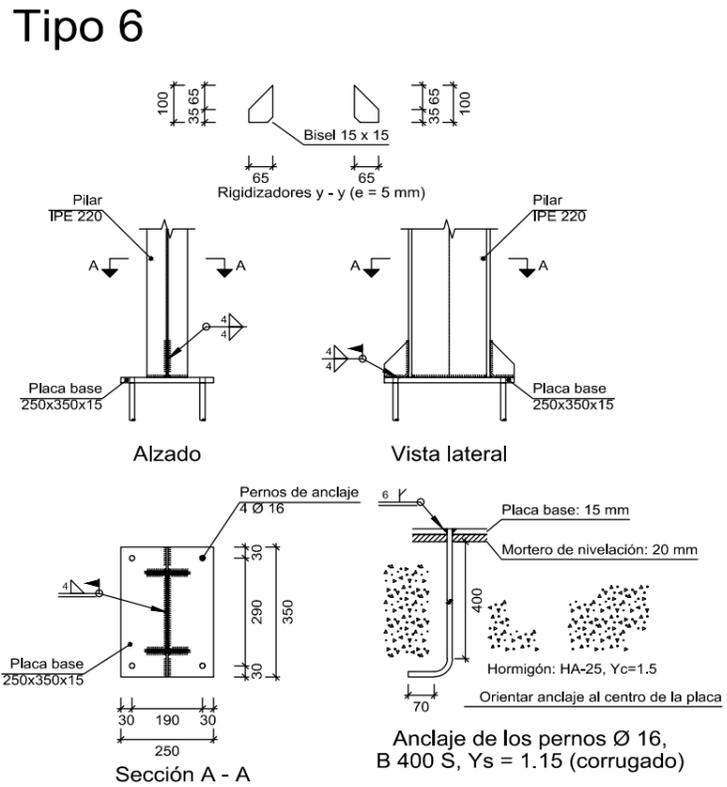
Tipo 4



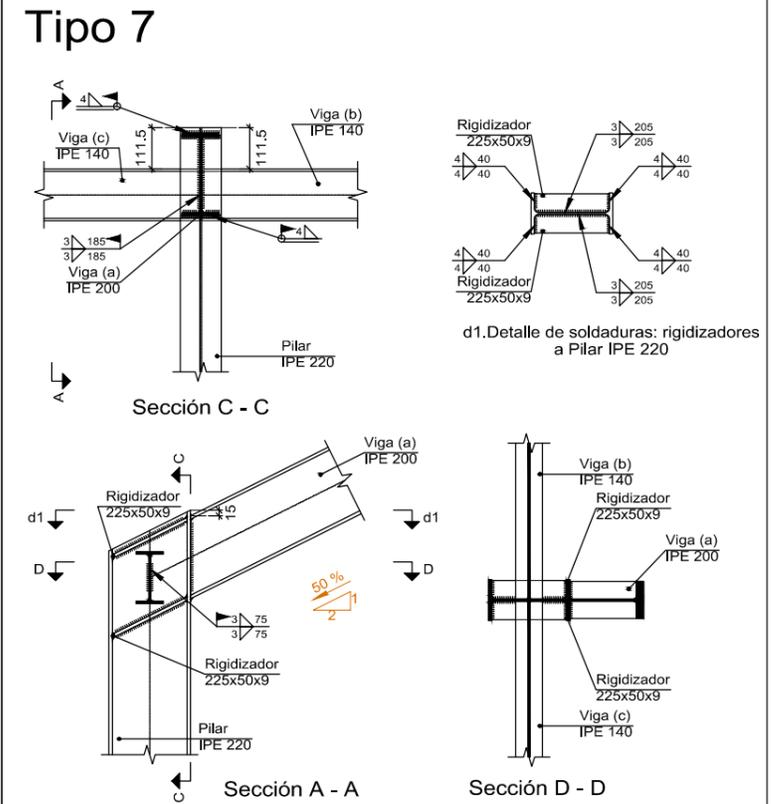
Tipo 5

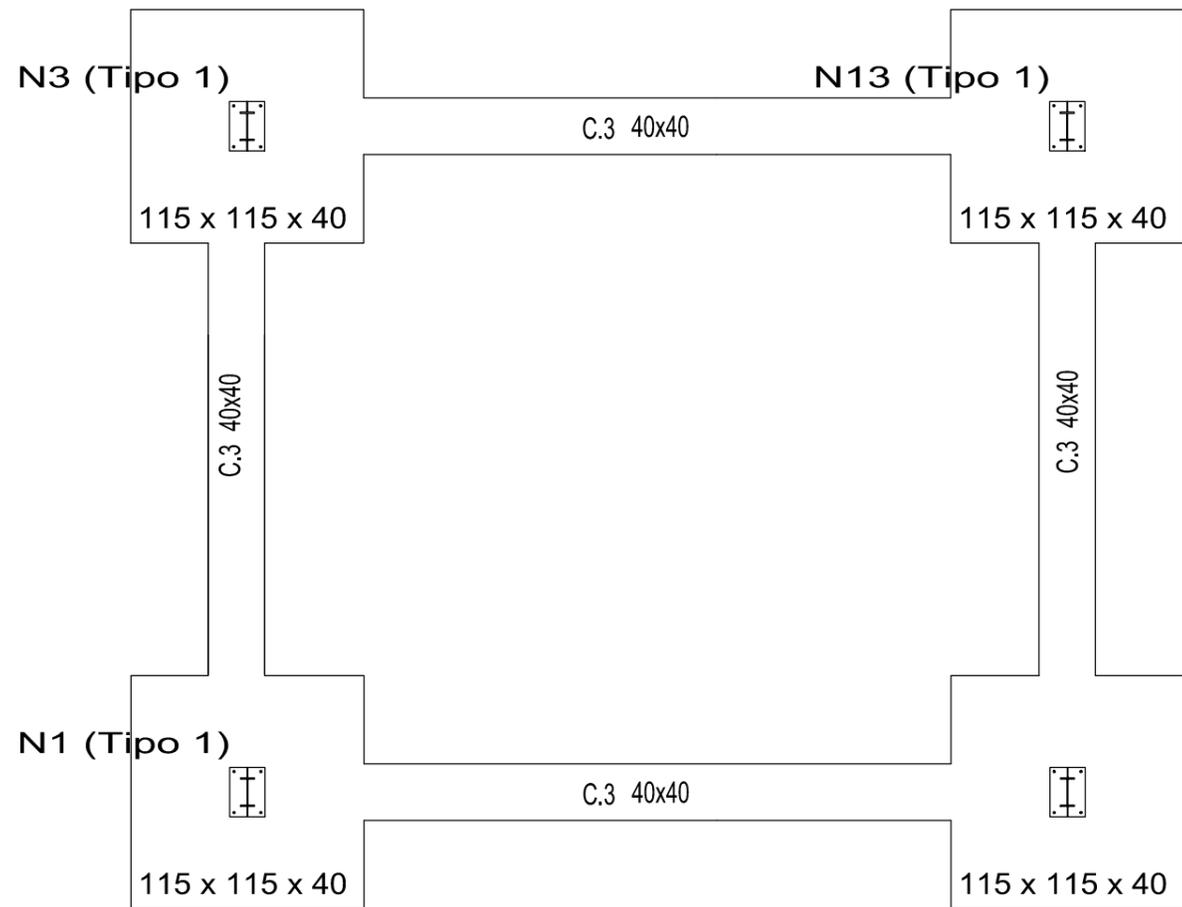


Tipo 6



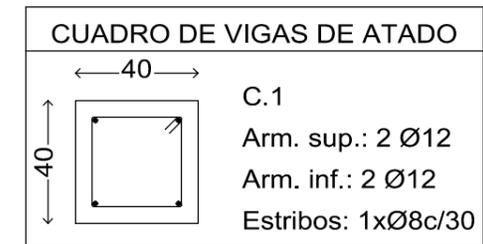
Tipo 7



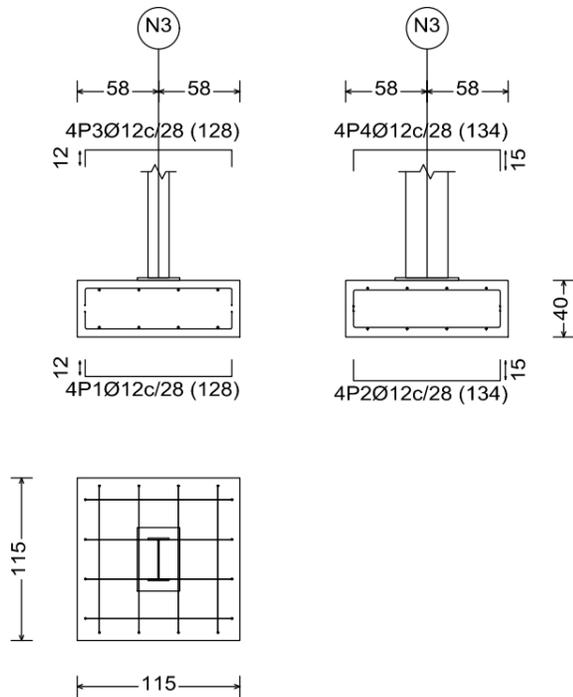


Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3, N8, N6 y N1	4 Pernos Ø 16	Placa base (300x450x18)

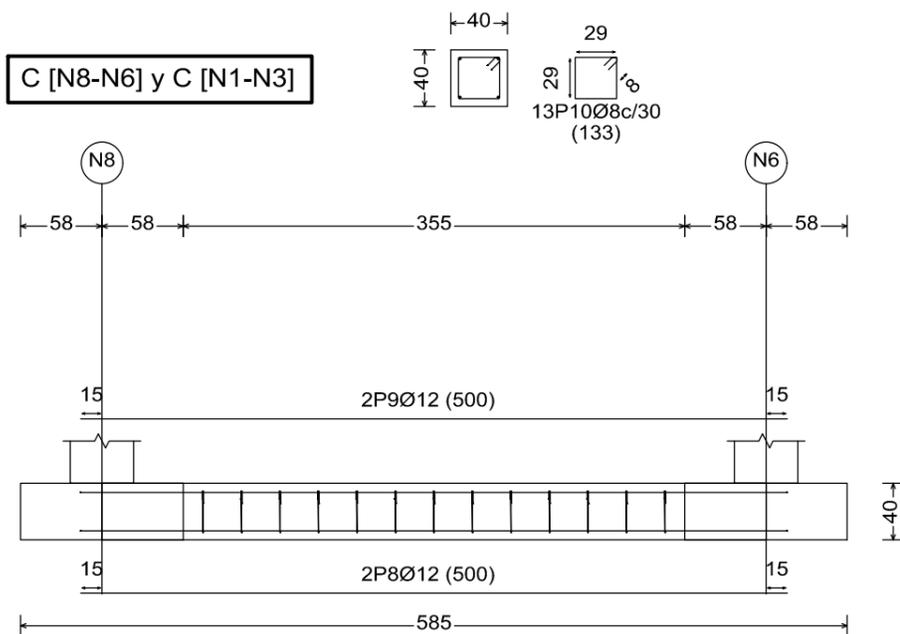
Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 400 S, Ys=1.1	Ø8	79.8	35	204
	Ø12	172.6	169	



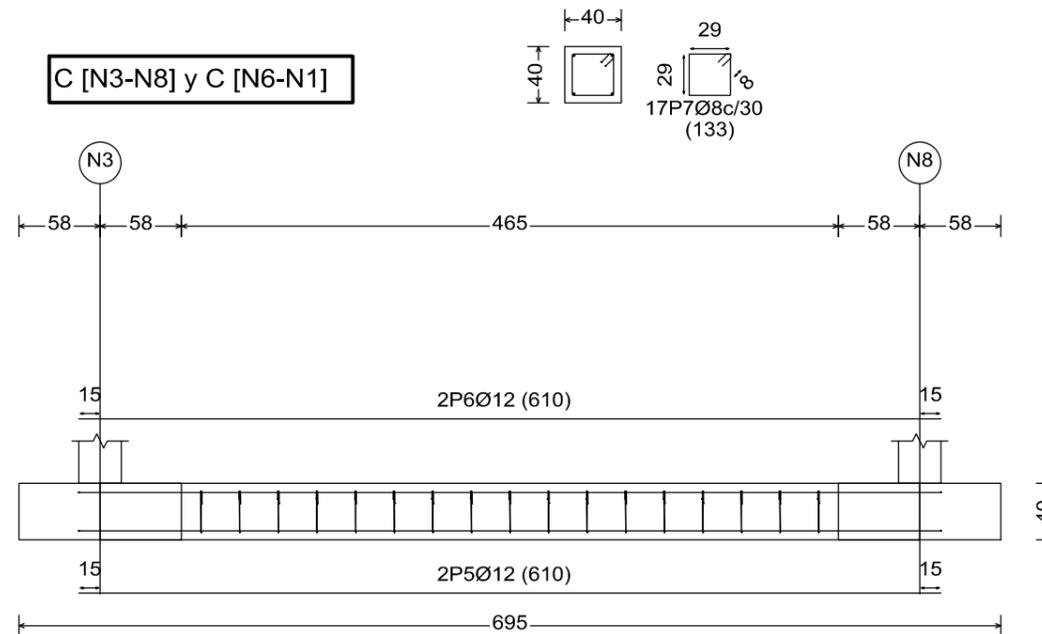
N3, N8, N6 y N1



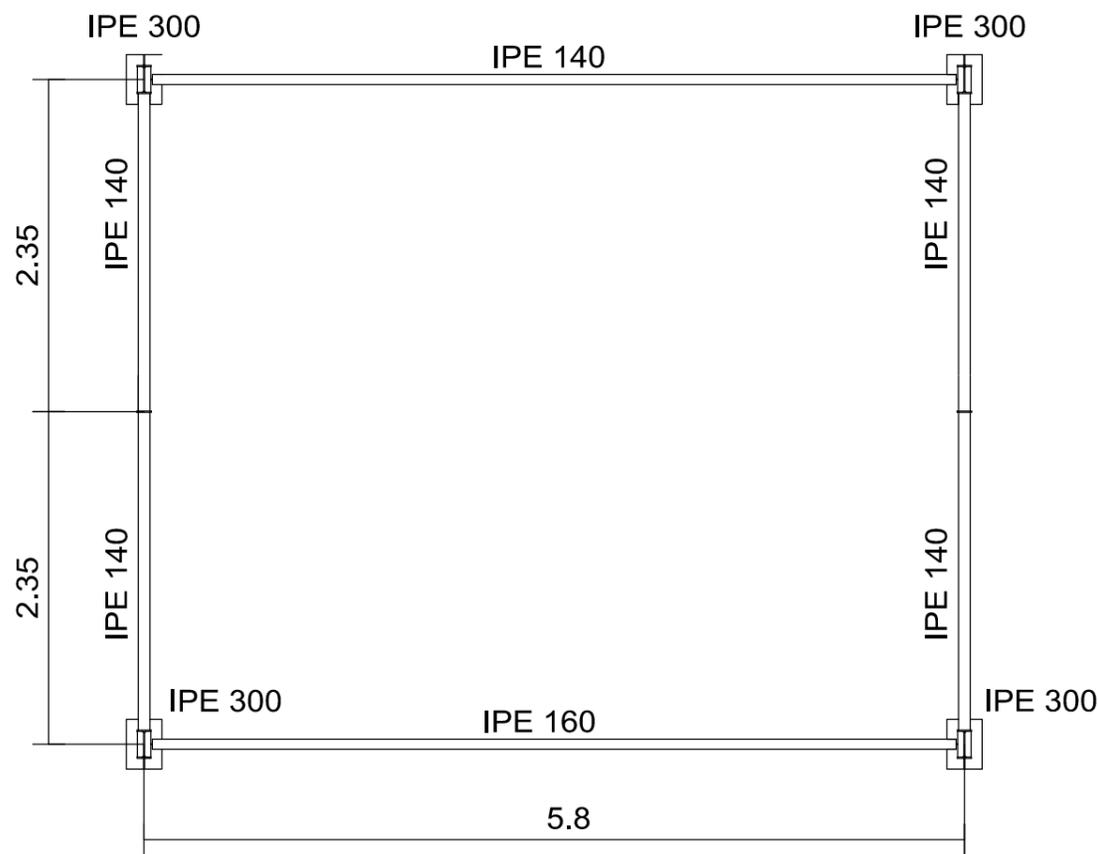
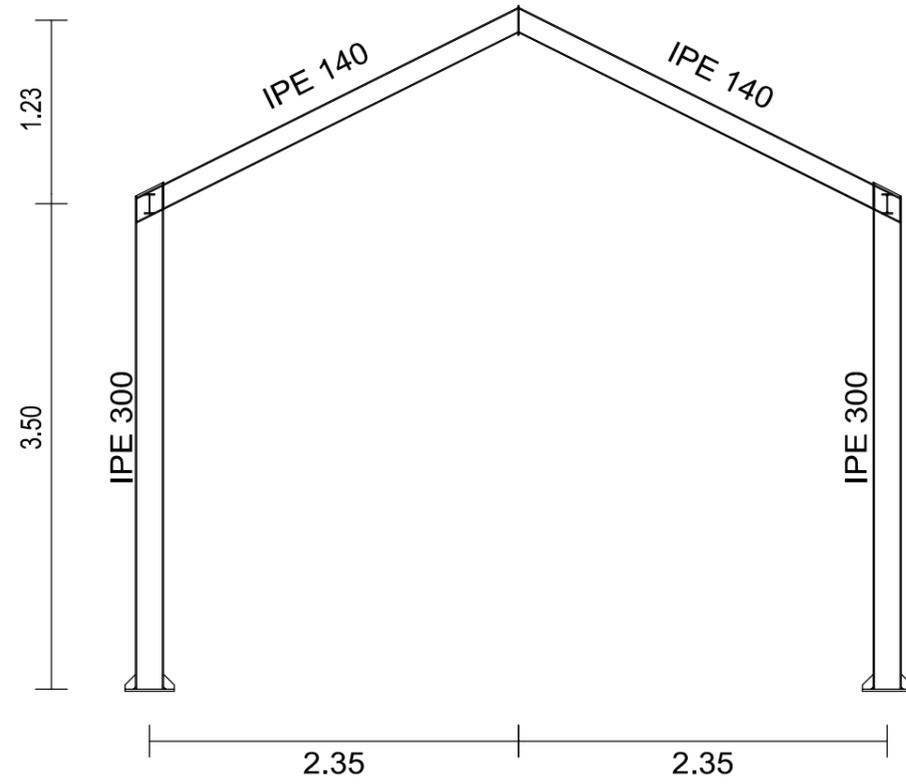
C [N8-N6] y C [N1-N3]



C [N3-N8] y C [N6-N1]

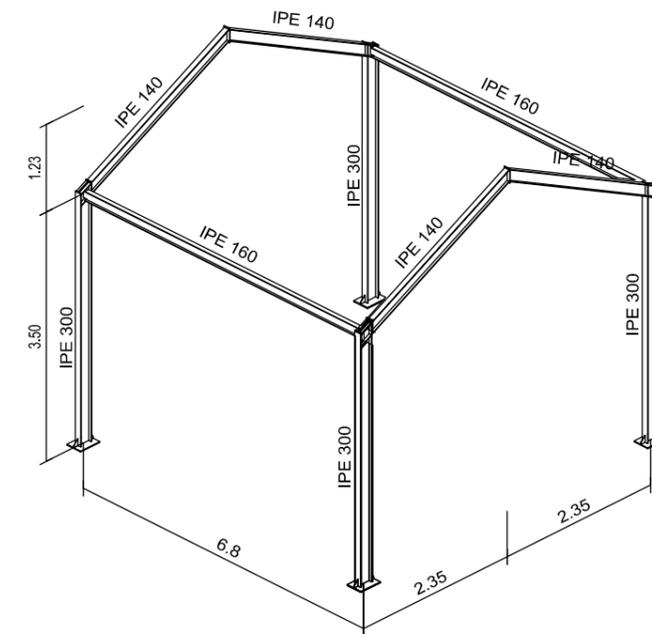


2D: PORTICO HASTIAL

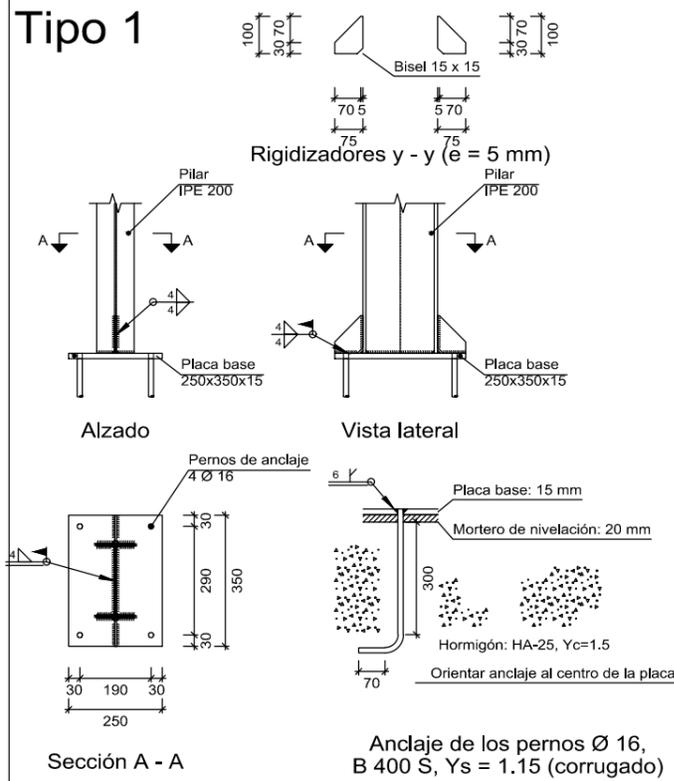


PLANTA PILARES - ESTRUCTURA

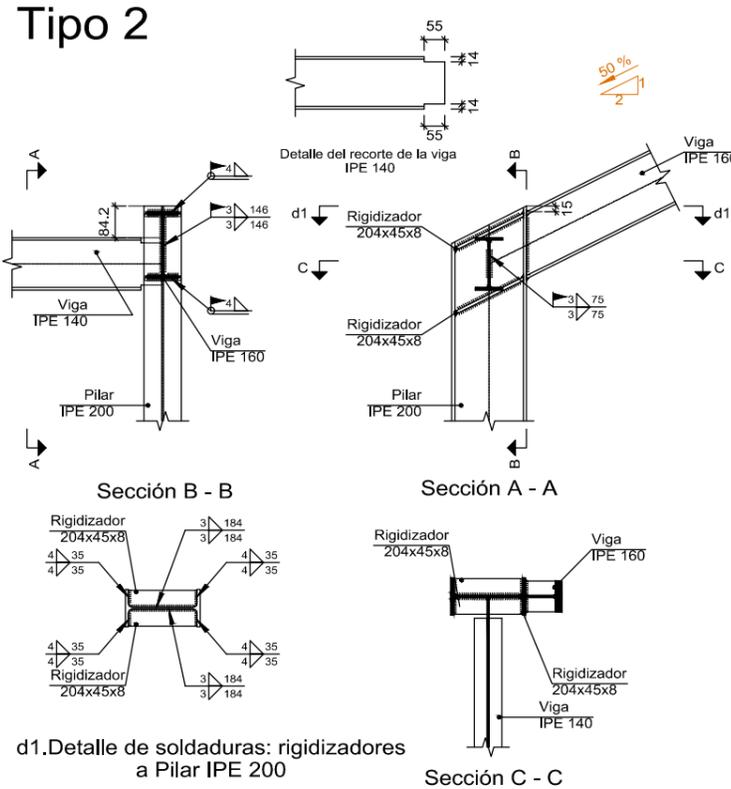
3D



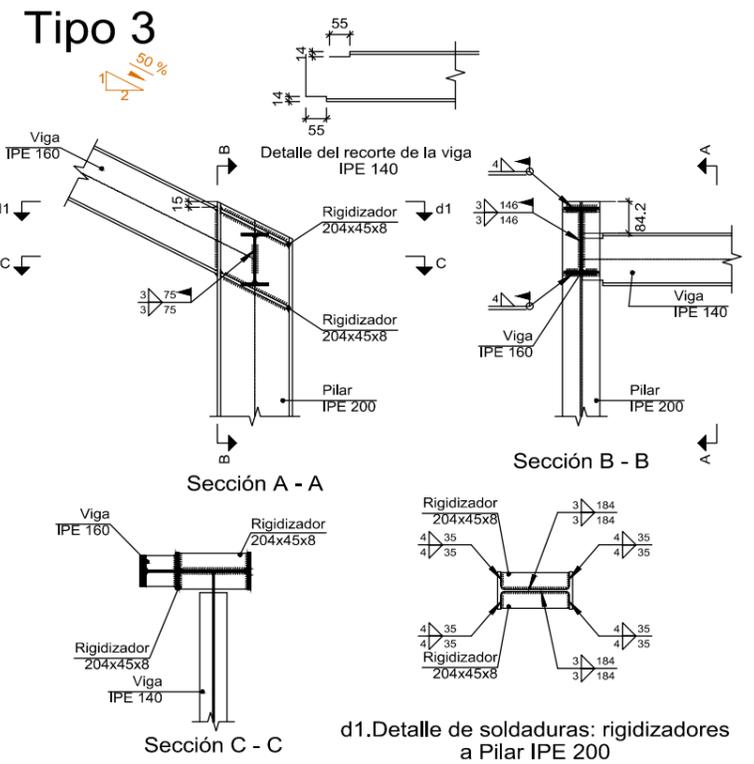
Tipo 1



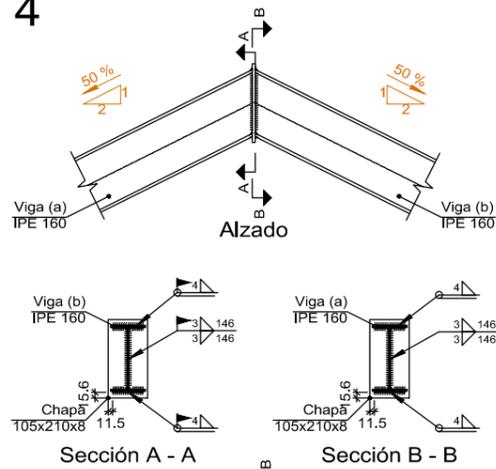
Tipo 2



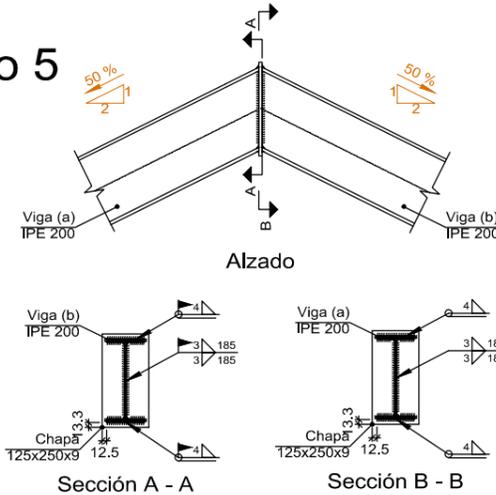
Tipo 3



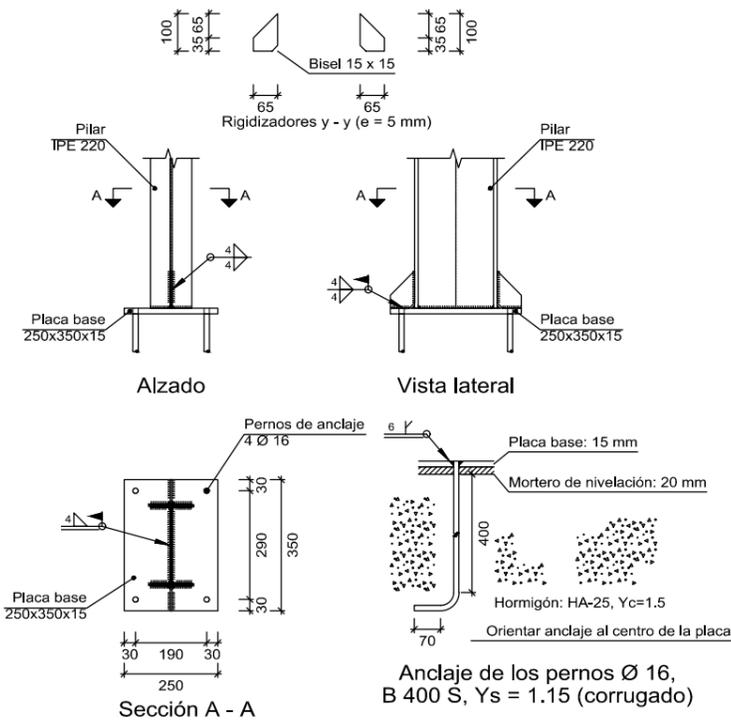
Tipo 4



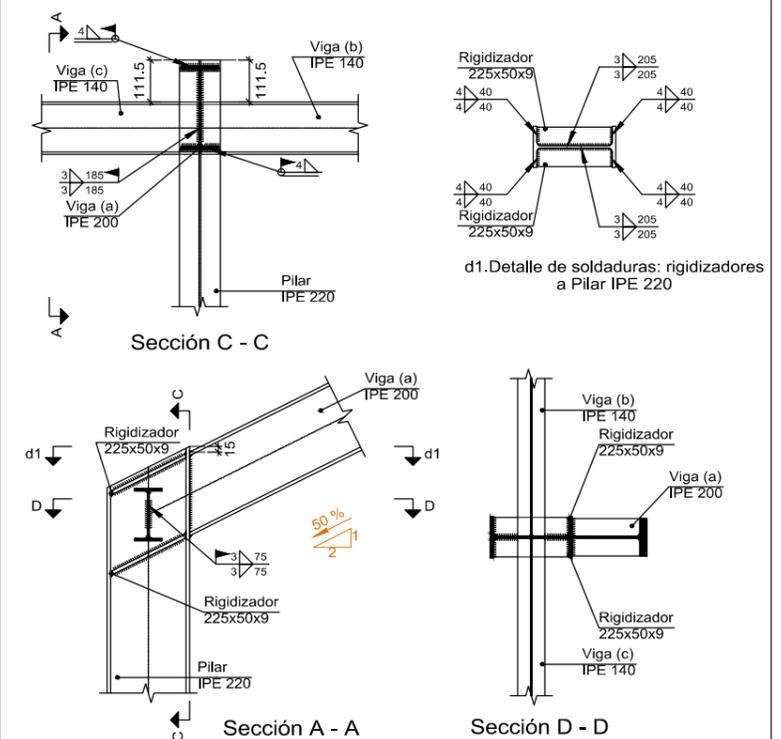
Tipo 5

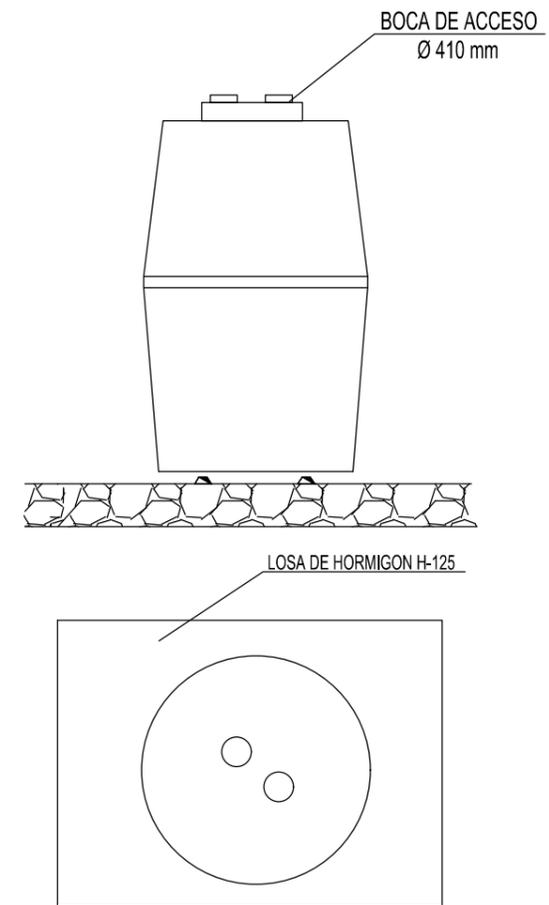
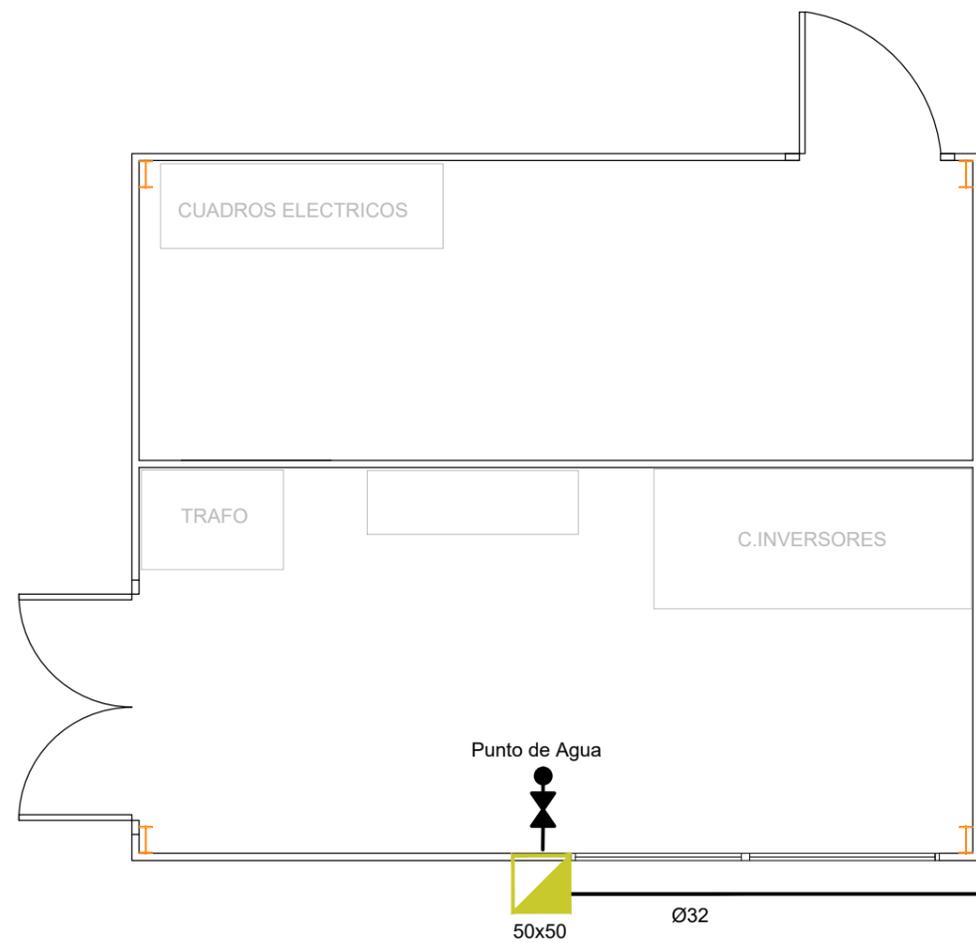


Tipo 6

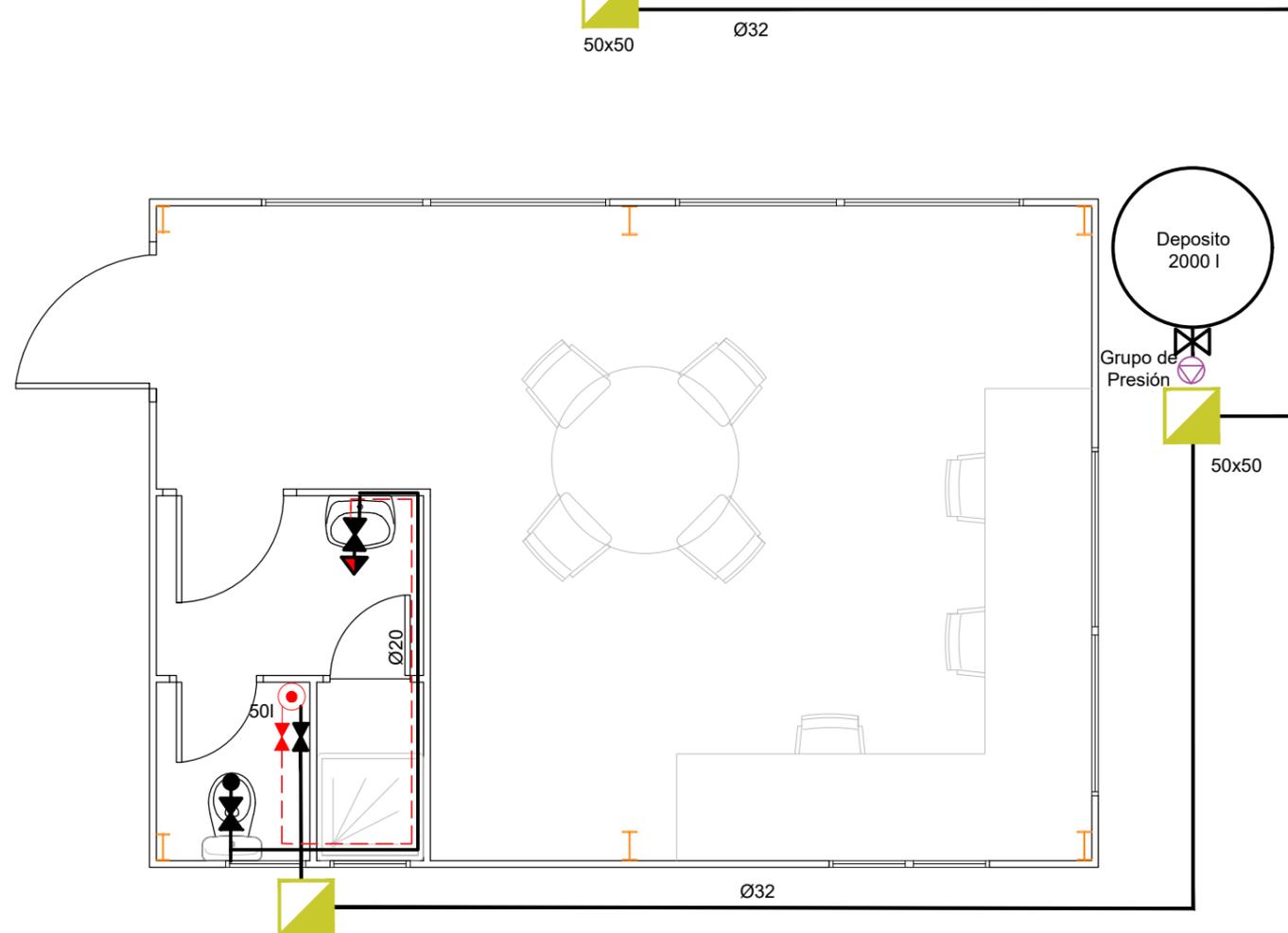


Tipo 7





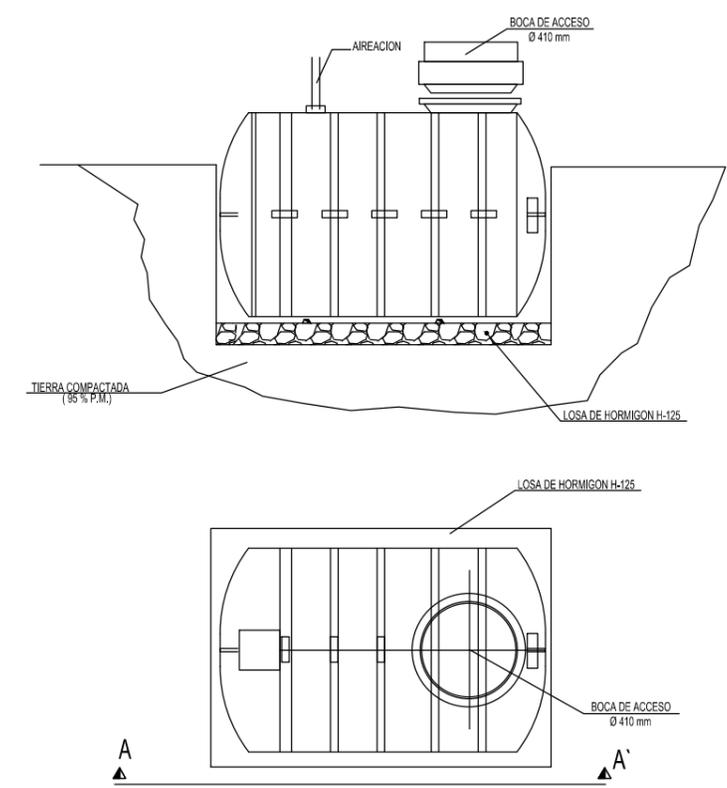
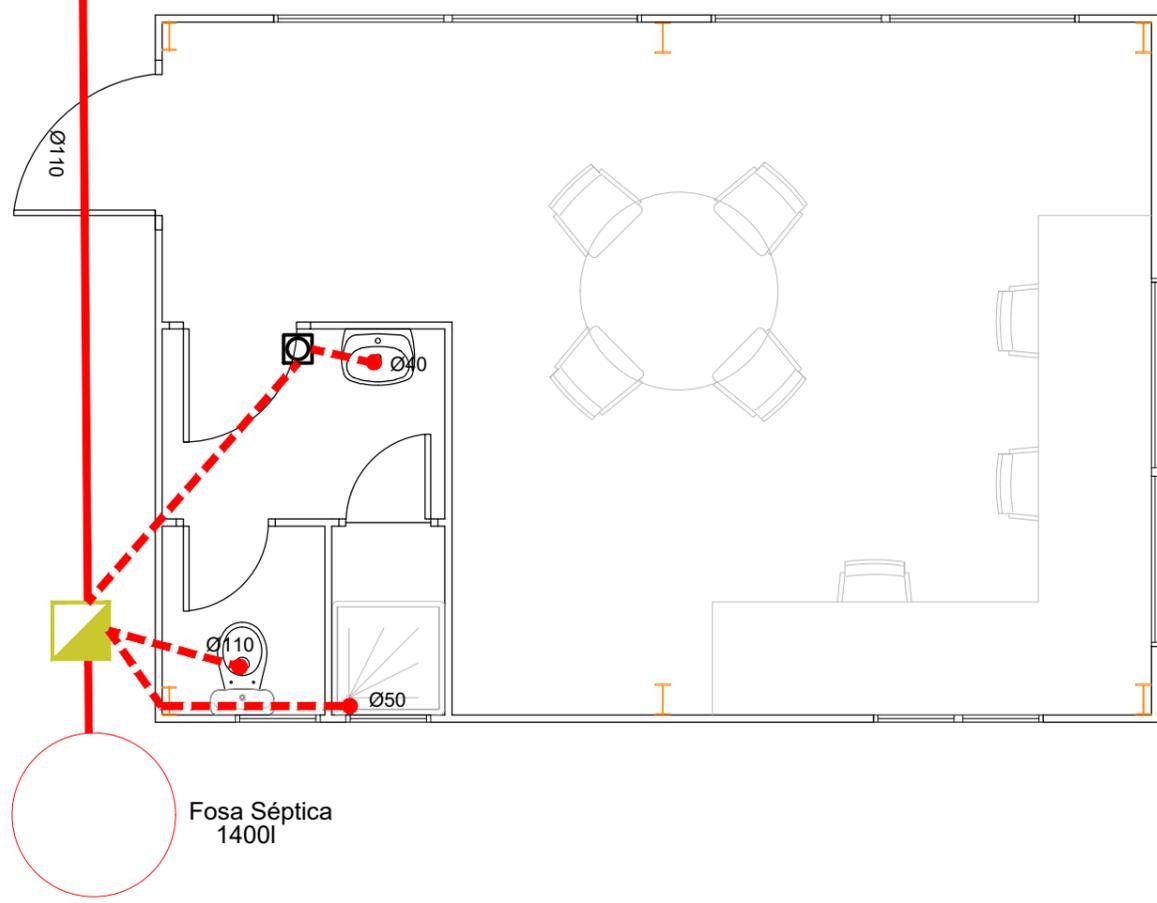
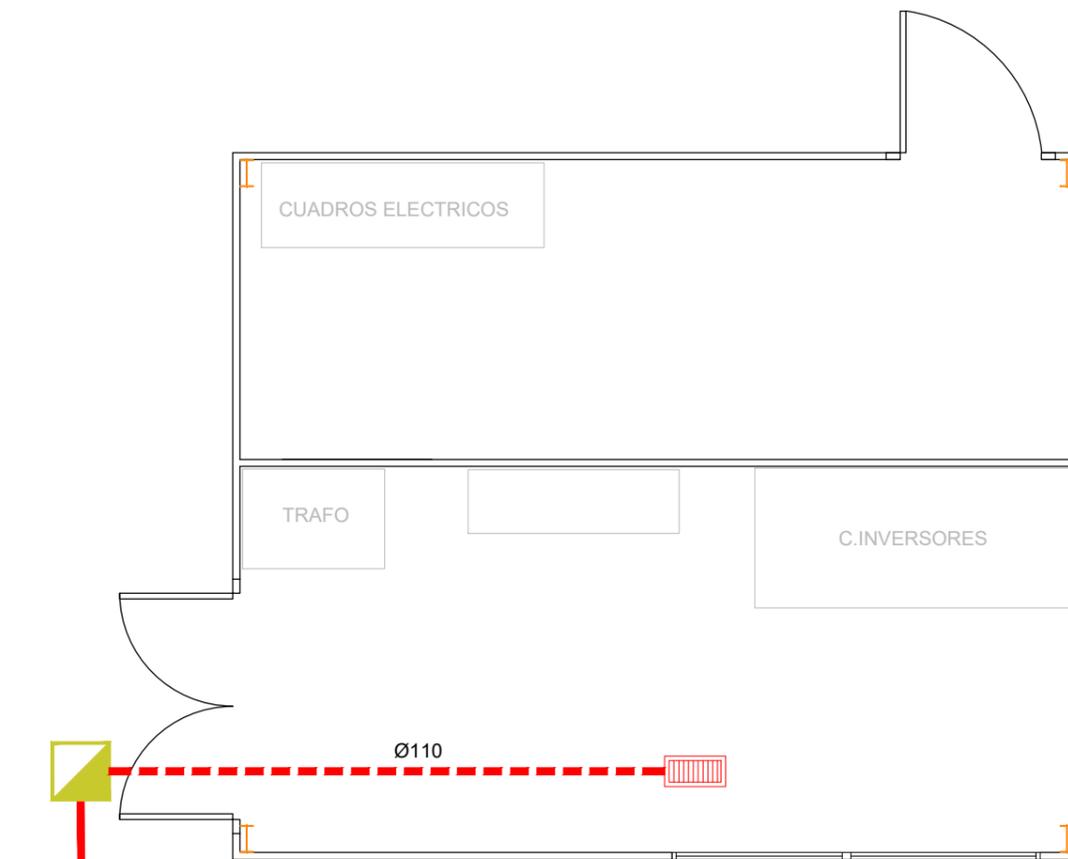
DETALLE DEPOSITO - CUBA PARA AGUA POTABLE
 Volumen Deposito Agua : 2200 L - Peso aprox. : 60kg.
 (Cotas en mm)



Diámetros mínimos en los aparatos domésticos por unidad				
	Lavabo	Inodoro	Grifo	Ducha
PE-R	16mm	16mm	16mm	16mm

Caudales mínimos en los aparatos domésticos por unidad				
	Lavabo	Inodoro	Grifo	Ducha
	0,10 L/s	0,10 L/s	0,15 L/s	0,20 L/s

LEYENDA	
	Red de Agua Potable PE Ø32 30 m
	Grupo de Presión
	Arqueta 50x50
	Deposito de Agua Potable 1000l
	Termo Eléctrico 50l

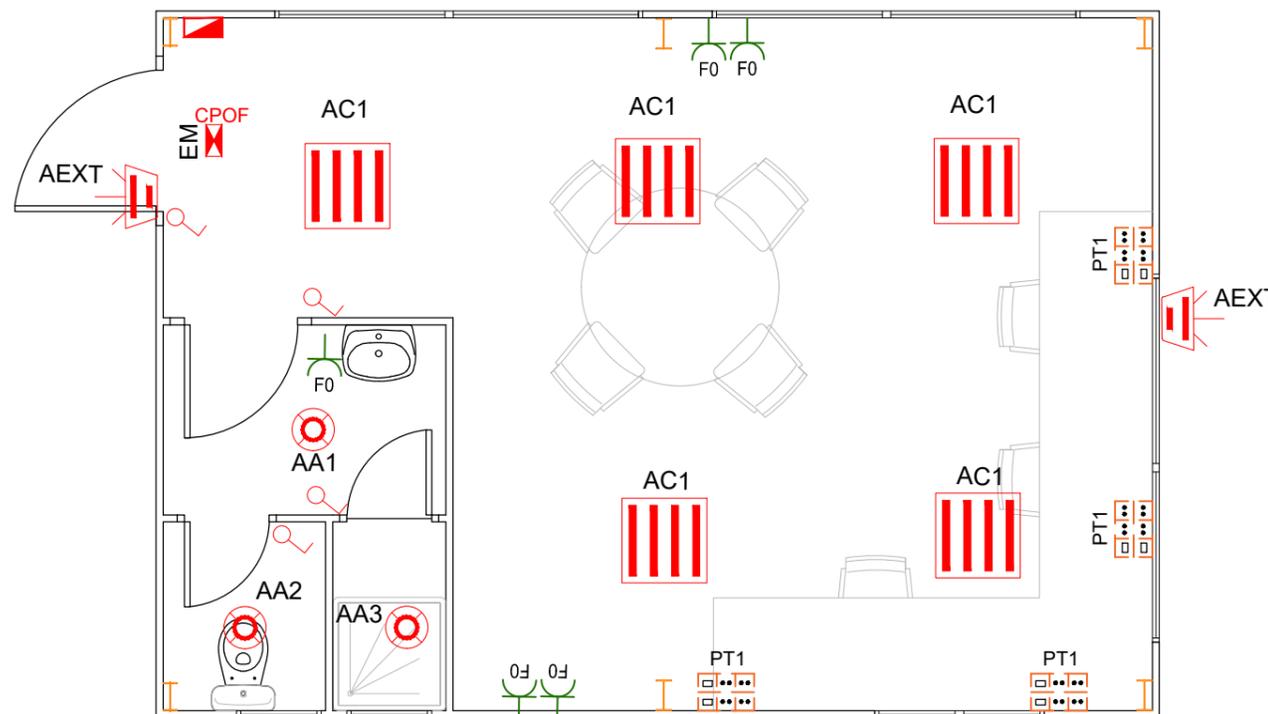
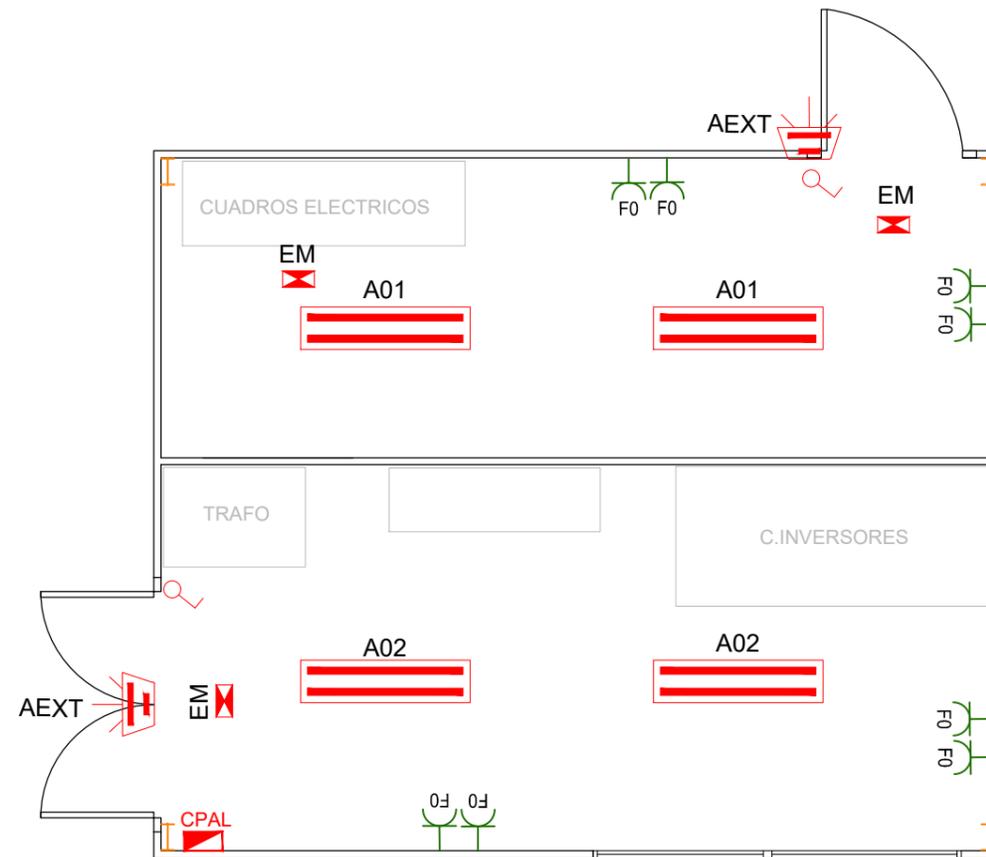


DETALLE DEPOSITO ALMACENAMIENTO AGUAS FECALES
 Volumen Deposito : 1400 L - Peso aprox. : 35kg.
 (Cotas en mm)

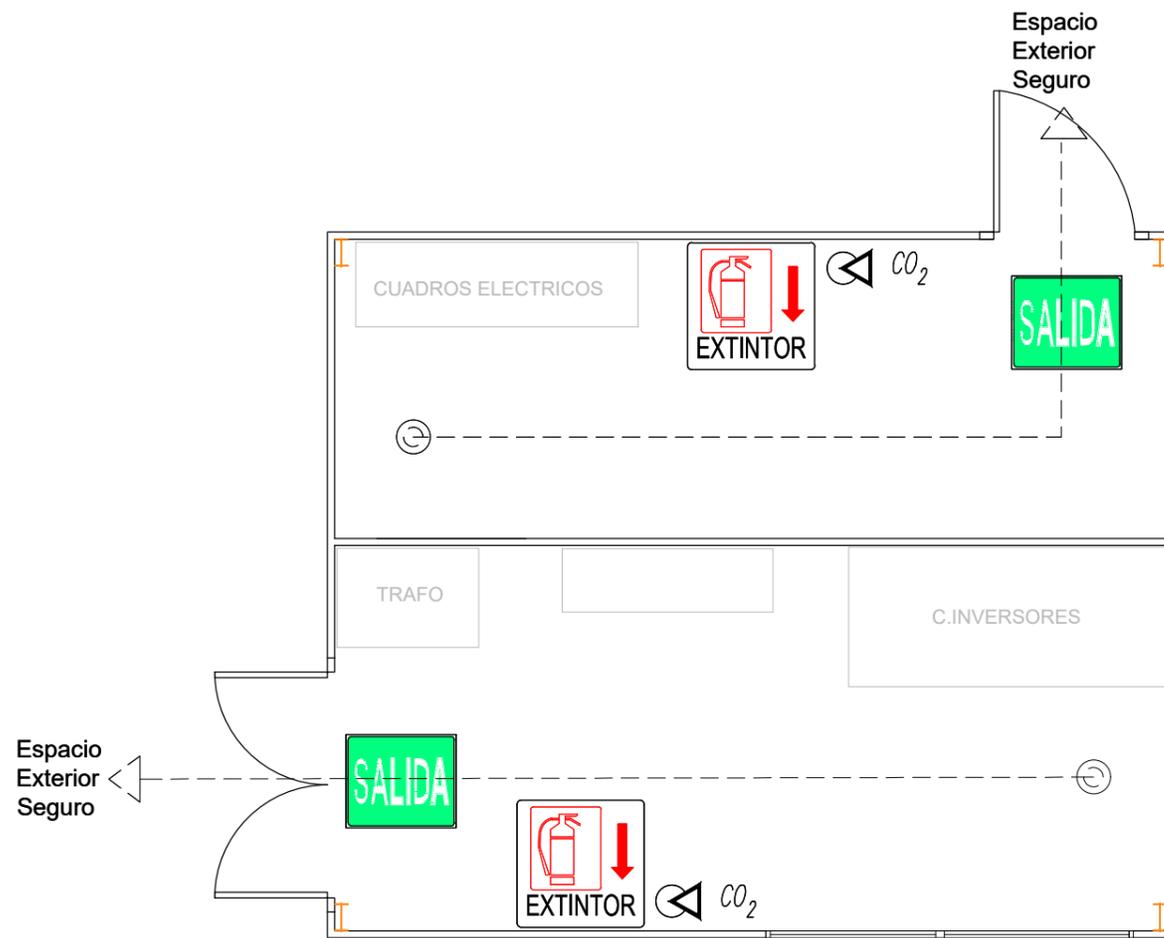
Aparatos	Ø desagues
Inodoro	Ø110mm
Lavabo	Ø40mm
Ducha	Ø50mm

SANEAMIENTO AGUAS FECALES

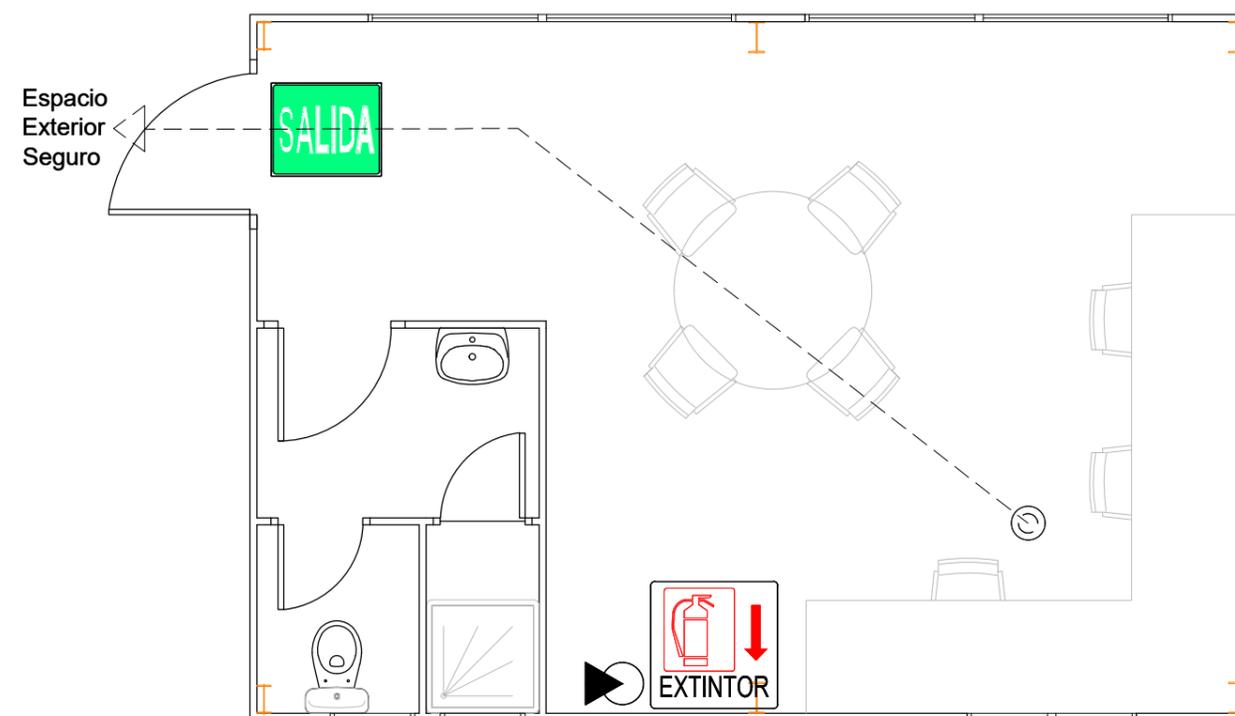
- Colector enterrado de PVC (red de fecales)
- Sumidero sifónico PVC 75 mm
- Fosa Septica - 1400L
- Arqueta a pie de bajante i/ tapadera PVC prefabricada
- Rejillas Prefabricada de Hormigón con tapa Metálica



LEYENDA ILUMINACIÓN	
	Cuadro general de mando y protección
	Equipo autónomo de emergencia, 1 hora, 450 Lm, de 11 W
	Pantalla estanca con tubos LED de 2x20 W L : 1200 mm, Unicomp o similar
	Luminaria LED tipo panel 45 W , Unicomp o similar, 60x60
	Luminaria LED tipo downligh 20 W , Unicomp o similar
	Interruptor simple
	Proyector Exterior Led 100W
	Puesto de Trabajo empotrable en pared formado por: 1 Toma para voz 1 Toma para datos 4 Tomas de corriente monofásica 16A.+T.T.
	Toma de Corriente 16A. 2P+T.T.

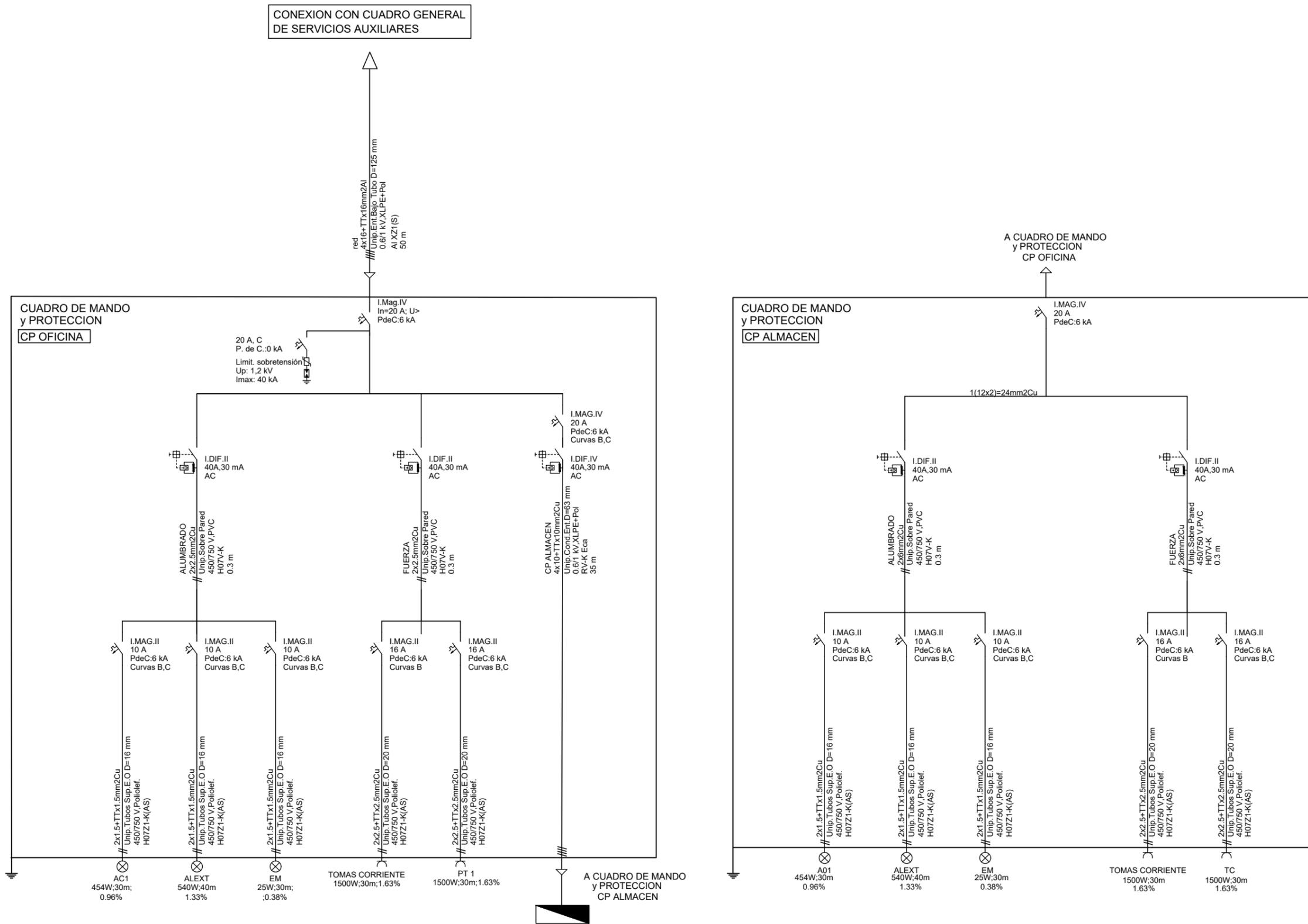


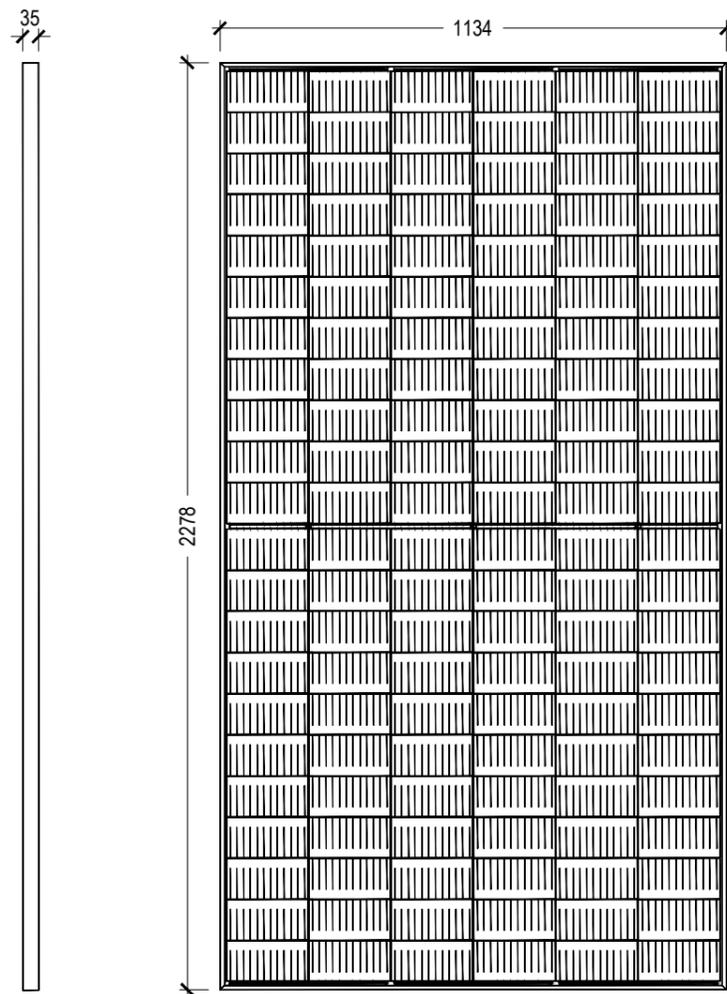
NORTE



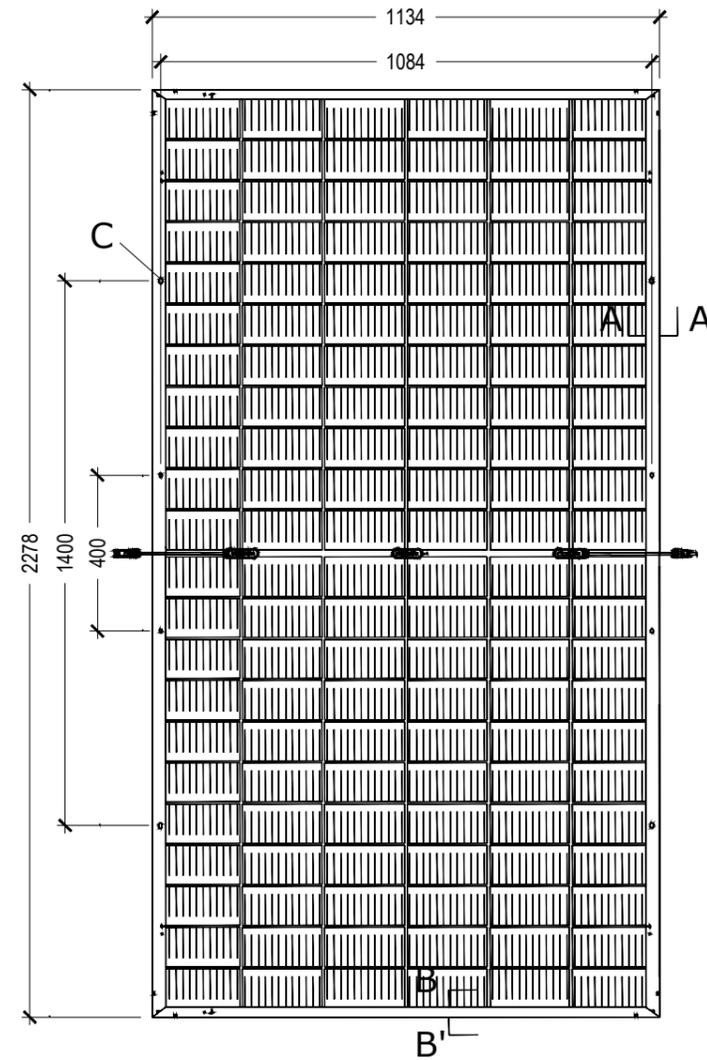
LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

-  Extintor movil incendios CO², de 5kg.
-  Extintor movil incendios con polvo seco ABC, de 6kg. 21-113B altura de colocación h<1,70 m
-  Cartel de señalización extintor de incendios
-  Cartel de señalización en salida





VISTA TRASERA MÓDULO



VISTA FRONTAL MÓDULO

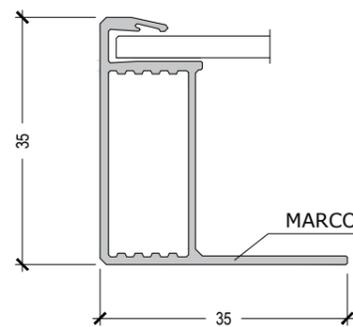
CARACTERÍSTICAS MÓDULO FOTOVOLTAICO:
DMEGC-DM540M10-B72HSW

Potencia máxima	540 Wp
Tensión en el punto Pmax.	40.69 V
Corriente en el punto Pmax.	13.28 A
Tensión en circuito abierto	49.77 V
Corriente de Cortocircuito	13.68 A
Eficiencia del módulo	20.9 %

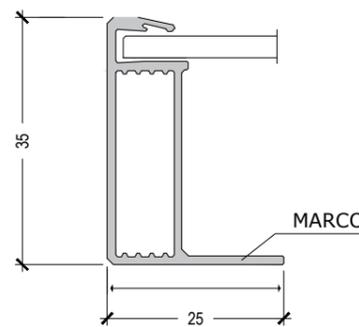
Valores en Condiciones de Prueba estándar STC
(AM 1.5, Irradiación 1.000W/m², Temperatura Ambiente 25° C)

NOTA:
EL CABLEADO A UTILIZAR EN LOS CIRCUITOS EXTERIORES DE INTERCONEXIÓN DE MÓDULOS, SERÁN APTOS PARA INTEMPERIE Y RESISTENTES A LA ACCIÓN DEL SOL, SEGÚN LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

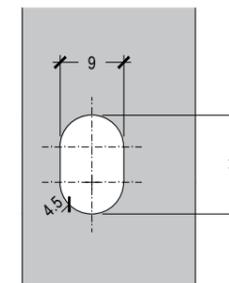
- RESISTENCIA AL OZONO: DH 22.2 TEST TIPO B
- RESISTENCIA A LOS RAYOS UVA: UL 1581
- RESISTENCIA A LA ABSORCIÓN DE AGUA: EN 60811-1-3



SECCION (A-A')
(cotas en mm.)

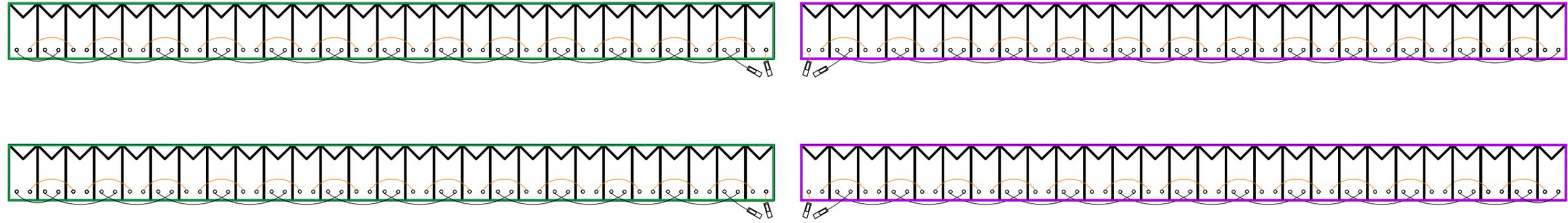


SECCION (B-B')

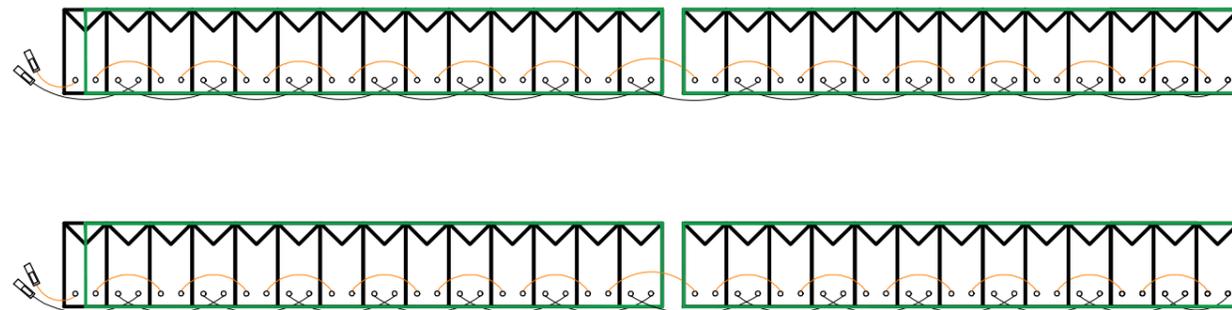


DETALLE C

SOLTEC 2x1V54 Módulo DMEGC-DM540M10-B72HSW 540 Wp
4 Series de 27



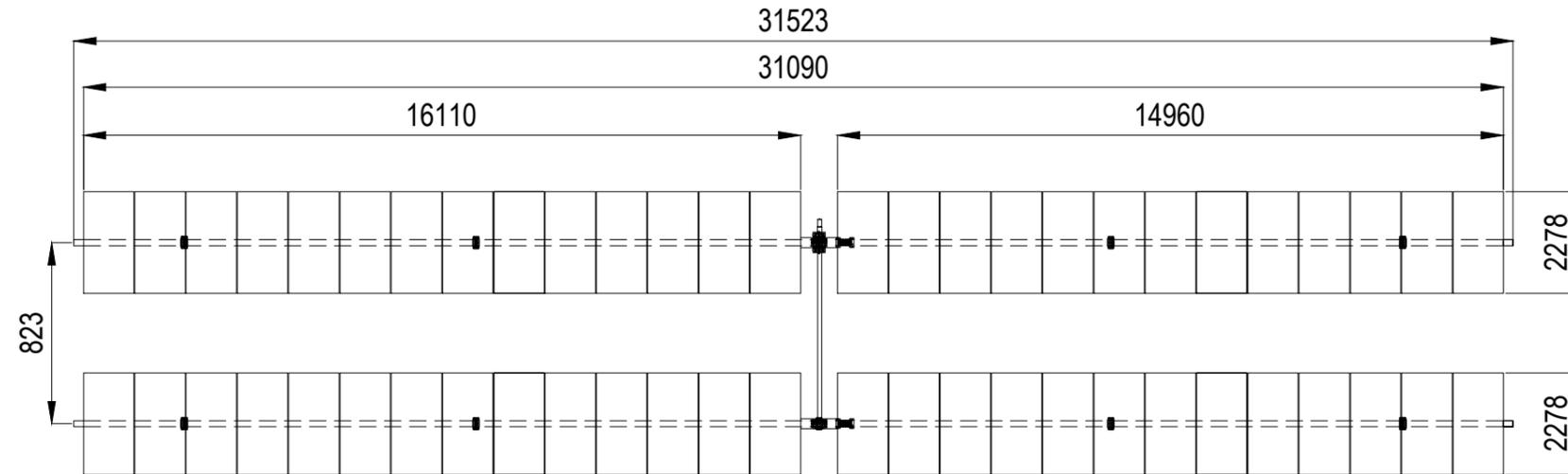
SOLTEC 2xV27 Módulo DMEGC-DM540M10-B72HSW 540 Wp
2 Series de 27



Vista General del Tracker de 2x1V27 Módulos

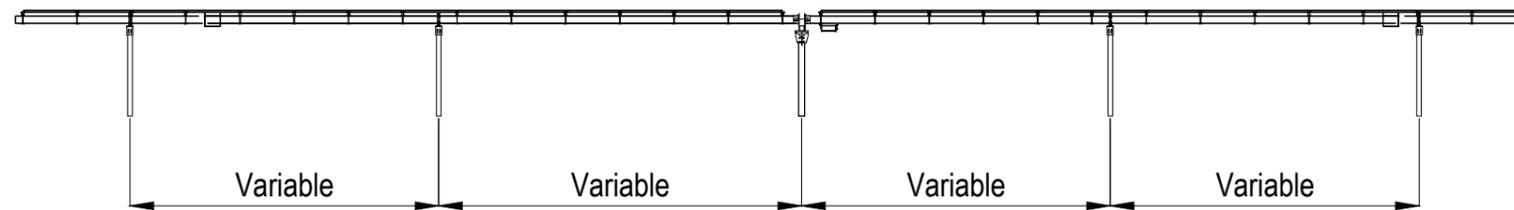
Vista Superior

Sin Escala
Cotas en mm



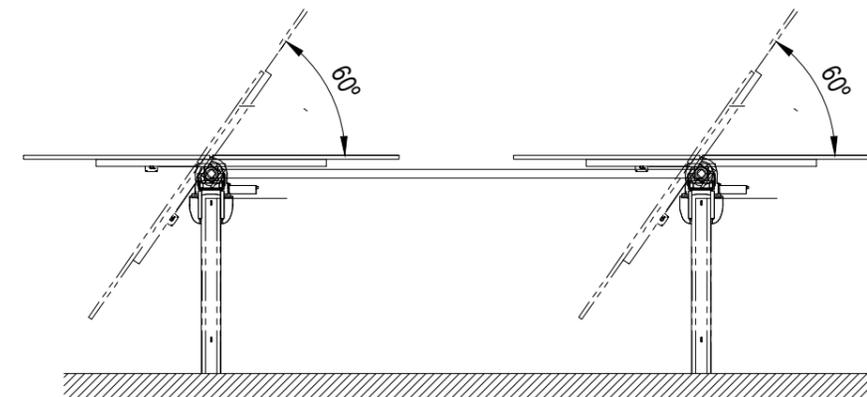
Vista Frontal

Sin Escala
Cotas en mm



Vista Lateral

Sin Escala
Cotas en mm

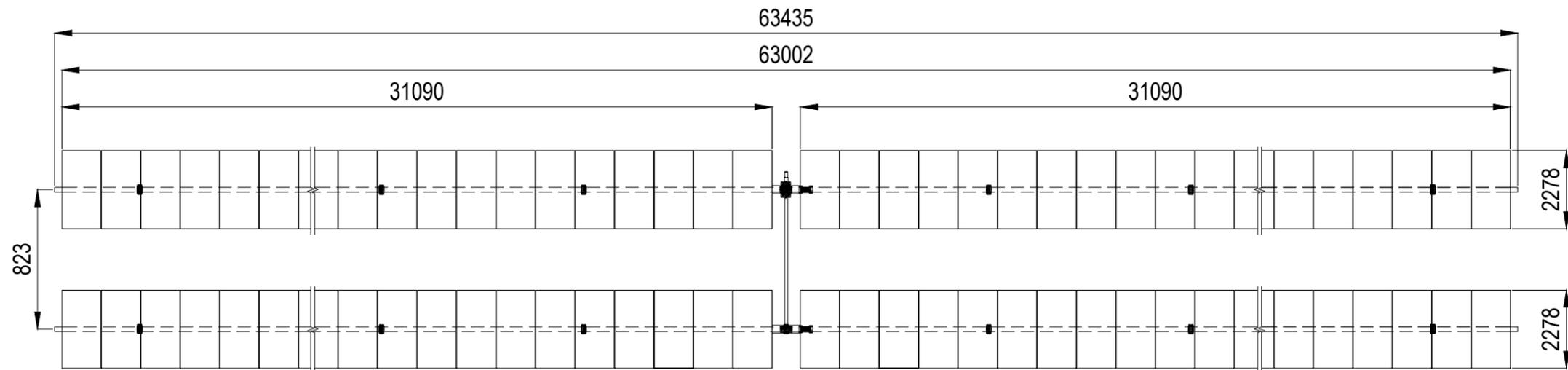


POS.	GENERIC ELEMENTS	SECTION EXPOSED	SECTION SHELTERED	MATERIAL	ANTICORROSION TREATMENT	UNITS
1	MOTOR PILE	W8x18	W8x18	ASTM A992M	HOT DIP GALVANIZED	1
2	GENERAL PILE	C200x90x40x3.5	C200x75x40x3.0	Q345B S355JR	HOT DIP GALVANIZED	4
3	CENTRAL MAIN BEAM	□ 150x150x4.0	□ 150x150x3.5	Q345B S355JR	HOT DIP GALVANIZED	2
4	EXTERNAL MAIN BEAM	□ 150x150x3.0	□ 150x150x3.0	Q345B S355JR	HOT DIP GALVANIZED	2
5	SECONDARY BEAM	75x40x27x1.6	75x40x27x1.6	S350GD +ZM310	PRE-GALVANIZED	30

Vista General del Tracker de 2x1V54 Módulos

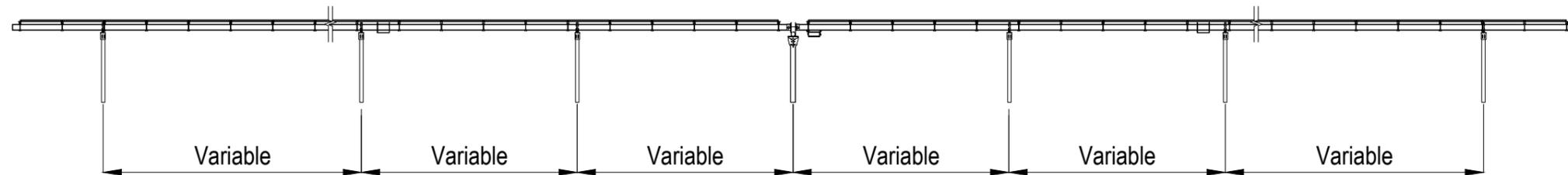
Vista Superior

Sin Escala
Cotas en mm



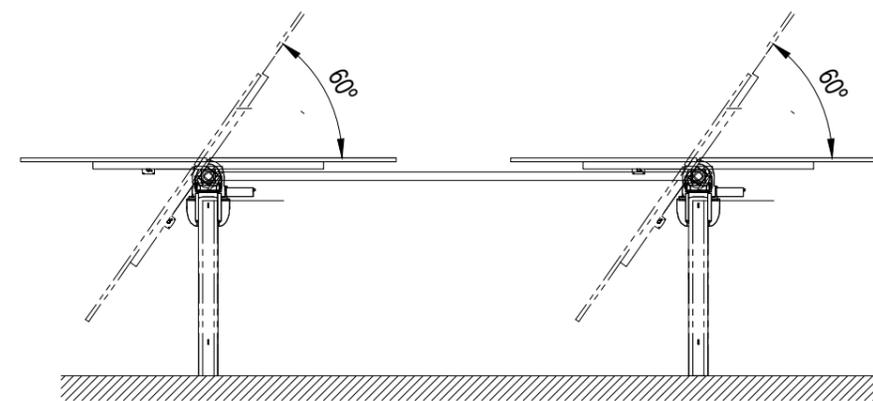
Vista Frontal

Sin Escala
Cotas en mm



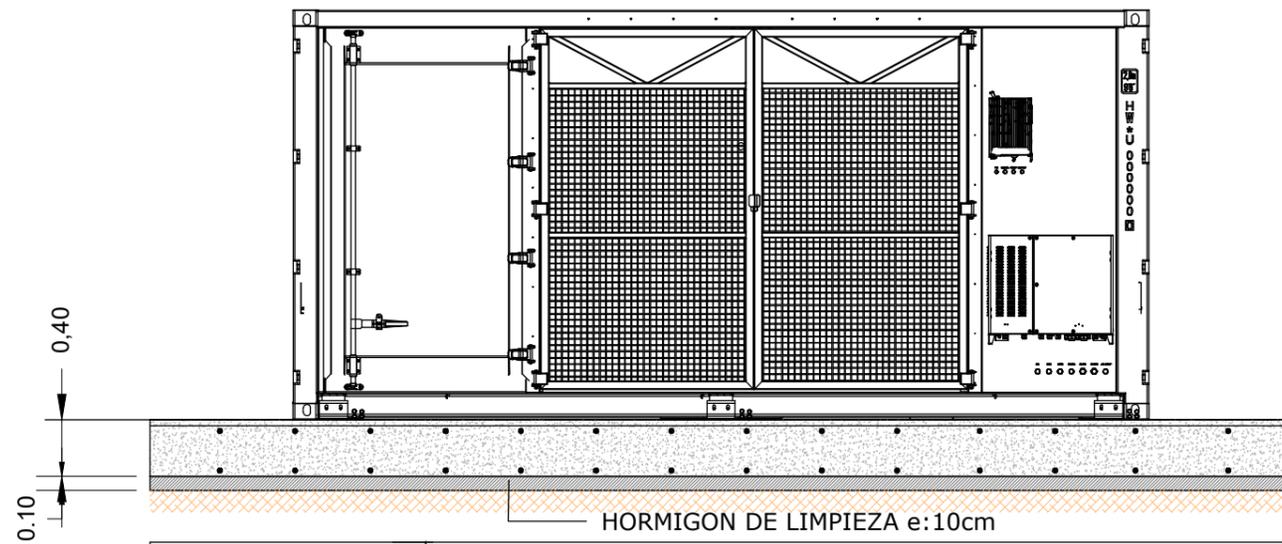
Vista Lateral

Sin Escala
Cotas en mm

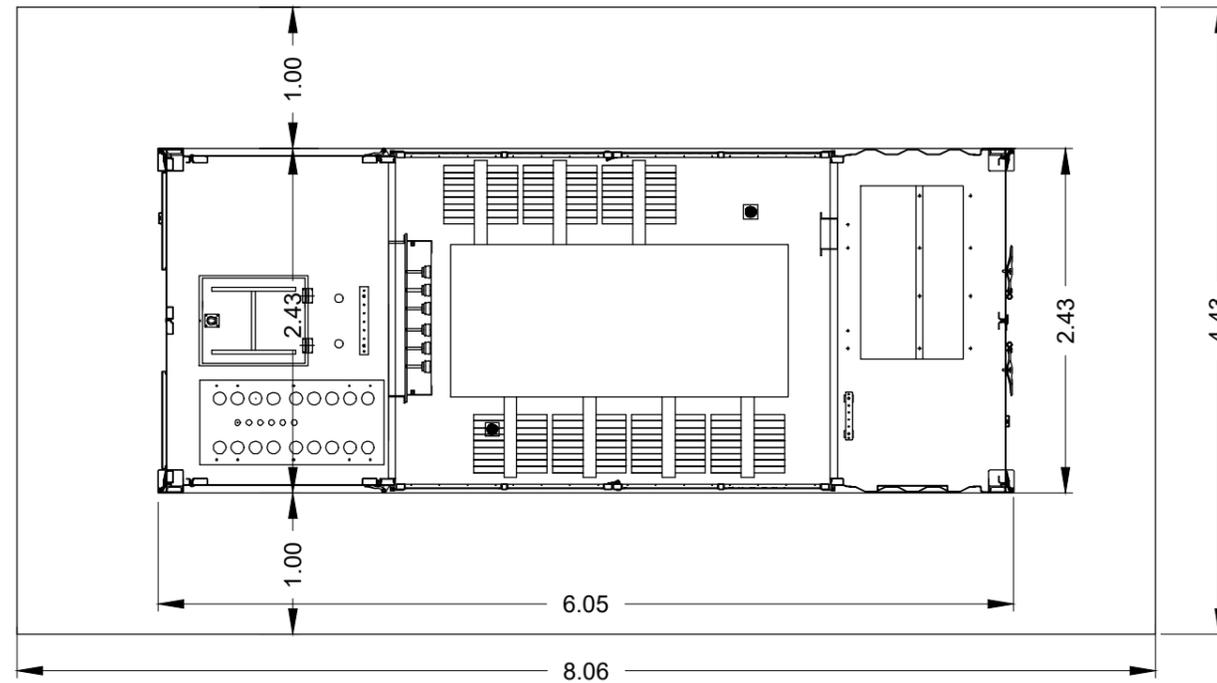


POS.	GENERIC ELEMENTS	SECTION EXPOSED	SECTION SHELTERED	MATERIAL	ANTICORROSION TREATMENT	UNITS
1	MOTOR PILE	W8x18	W8x18	ASTM A992M	HOT DIP GALVANIZED	1
2	GENERAL PILE	C200x90x40x3.5	C200x75x40x3.0	Q345B S355JR	HOT DIP GALVANIZED	4
3	CENTRAL MAIN BEAM	□ 150x150x4.0	□ 150x150x3.5	Q345B S355JR	HOT DIP GALVANIZED	2
4	EXTERNAL MAIN BEAM	□ 150x150x3.0	□ 150x150x3.0	Q345B S355JR	HOT DIP GALVANIZED	2
5	SECONDARY BEAM	75x40x27x1.6	75x40x27x1.6	S350GD +ZM310	PRE-GALVANIZED	30

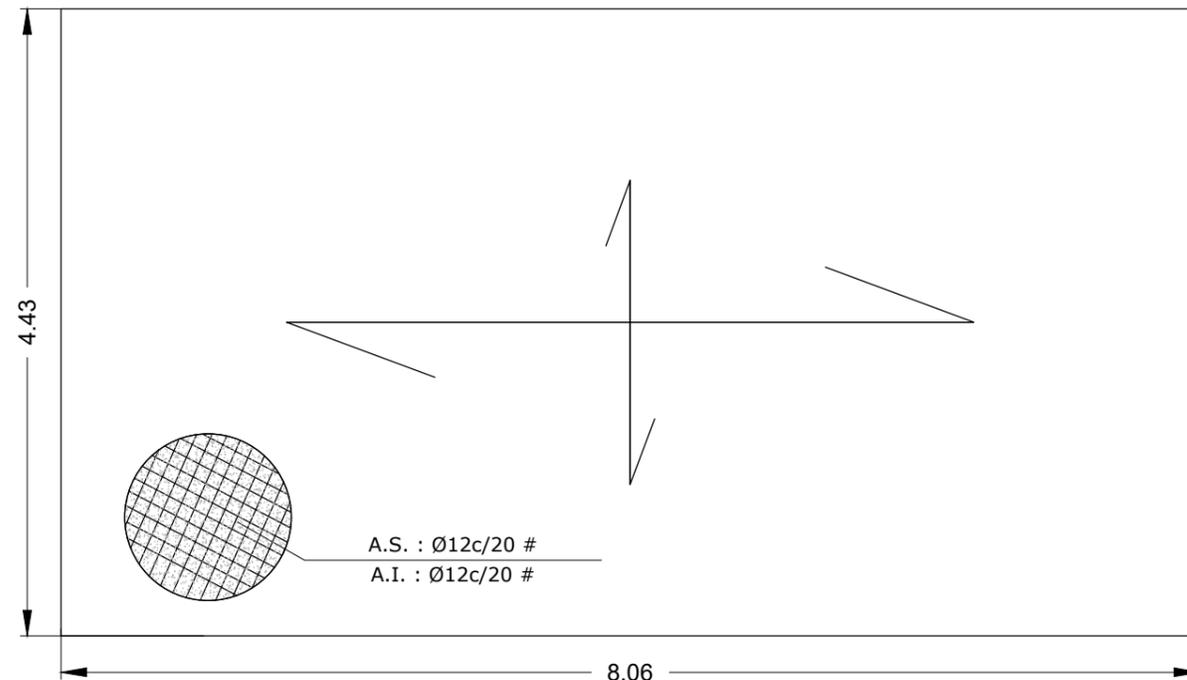
ALZADO



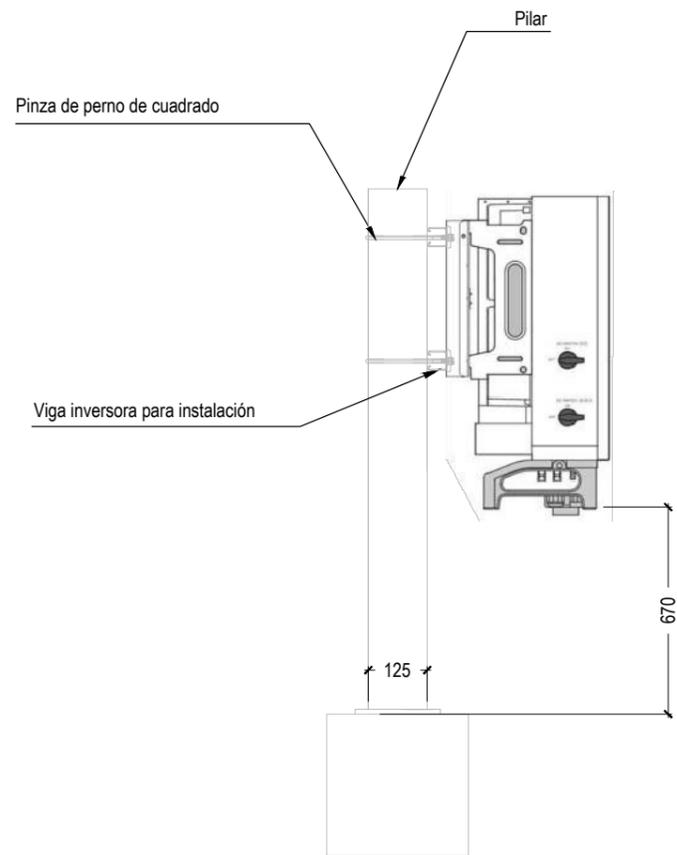
PLANTA



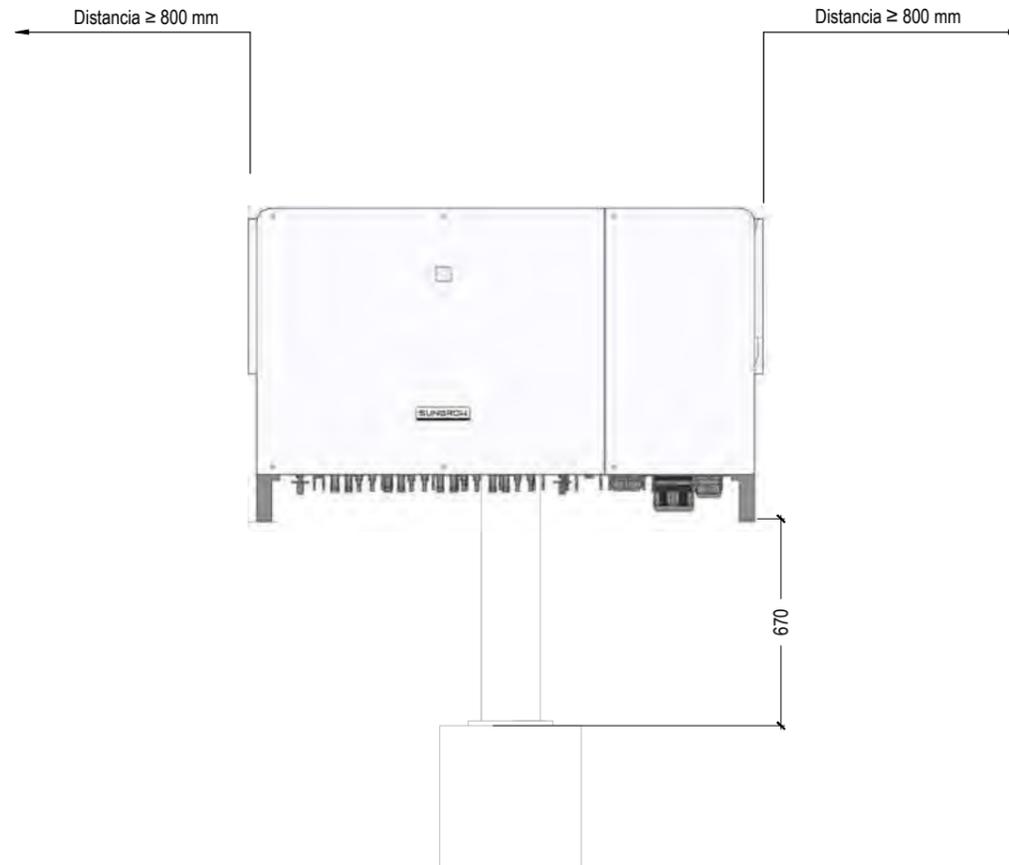
LOSA DE CIMENTACION



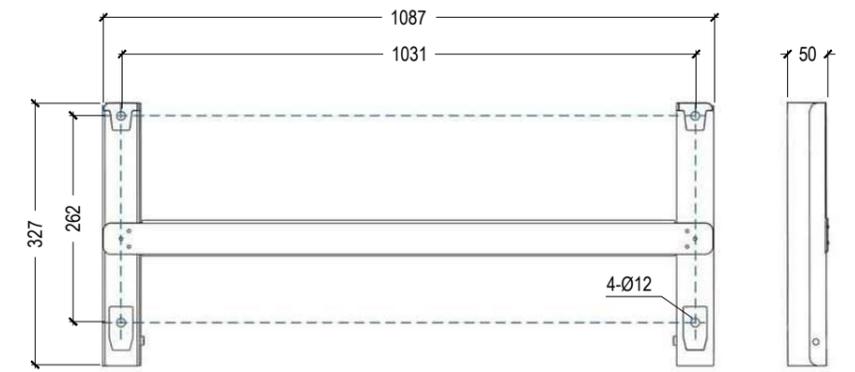
INSTALACIÓN DEL PERNO DEL INVERSOR



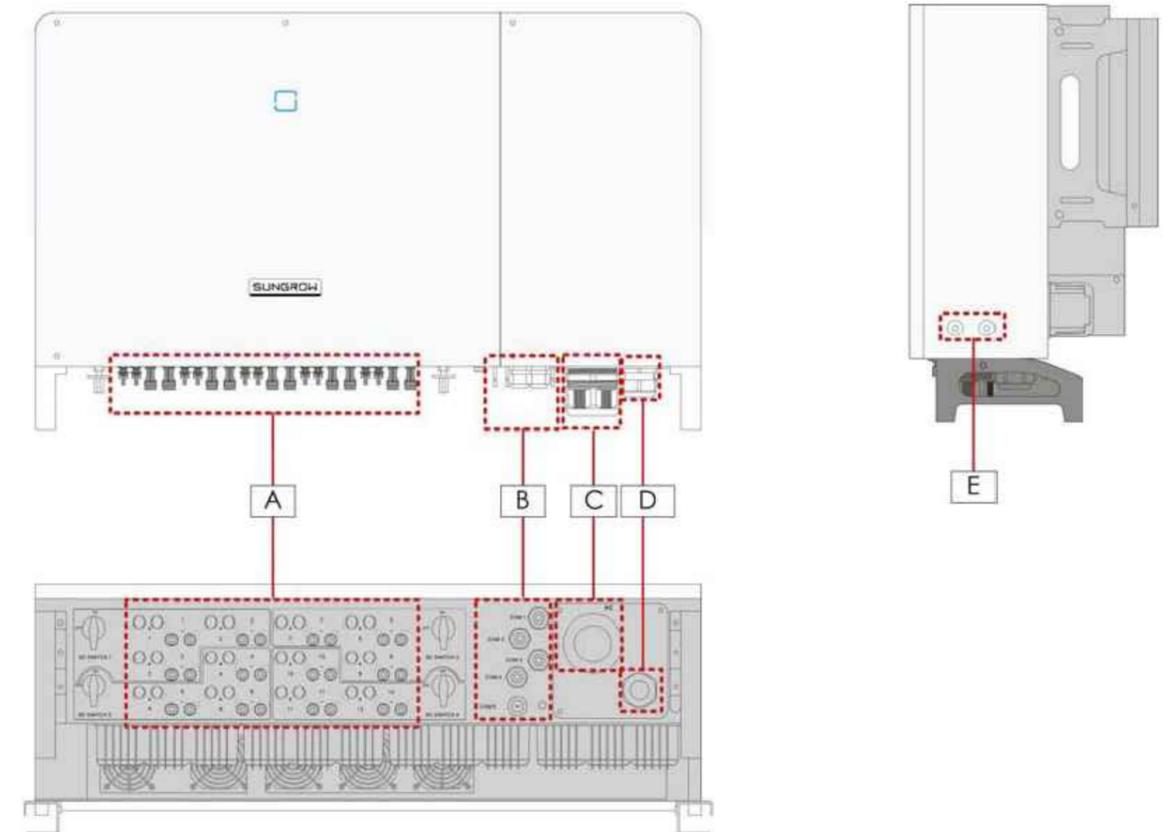
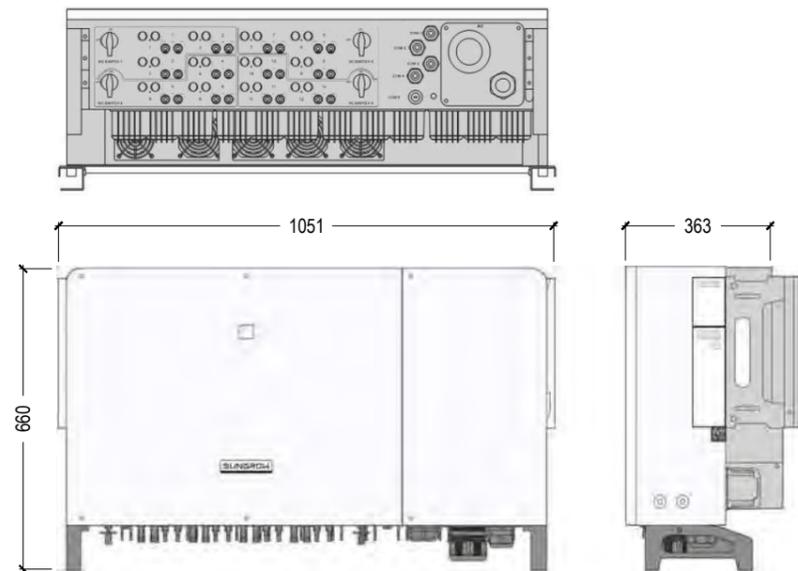
SUNGROW SG250HX

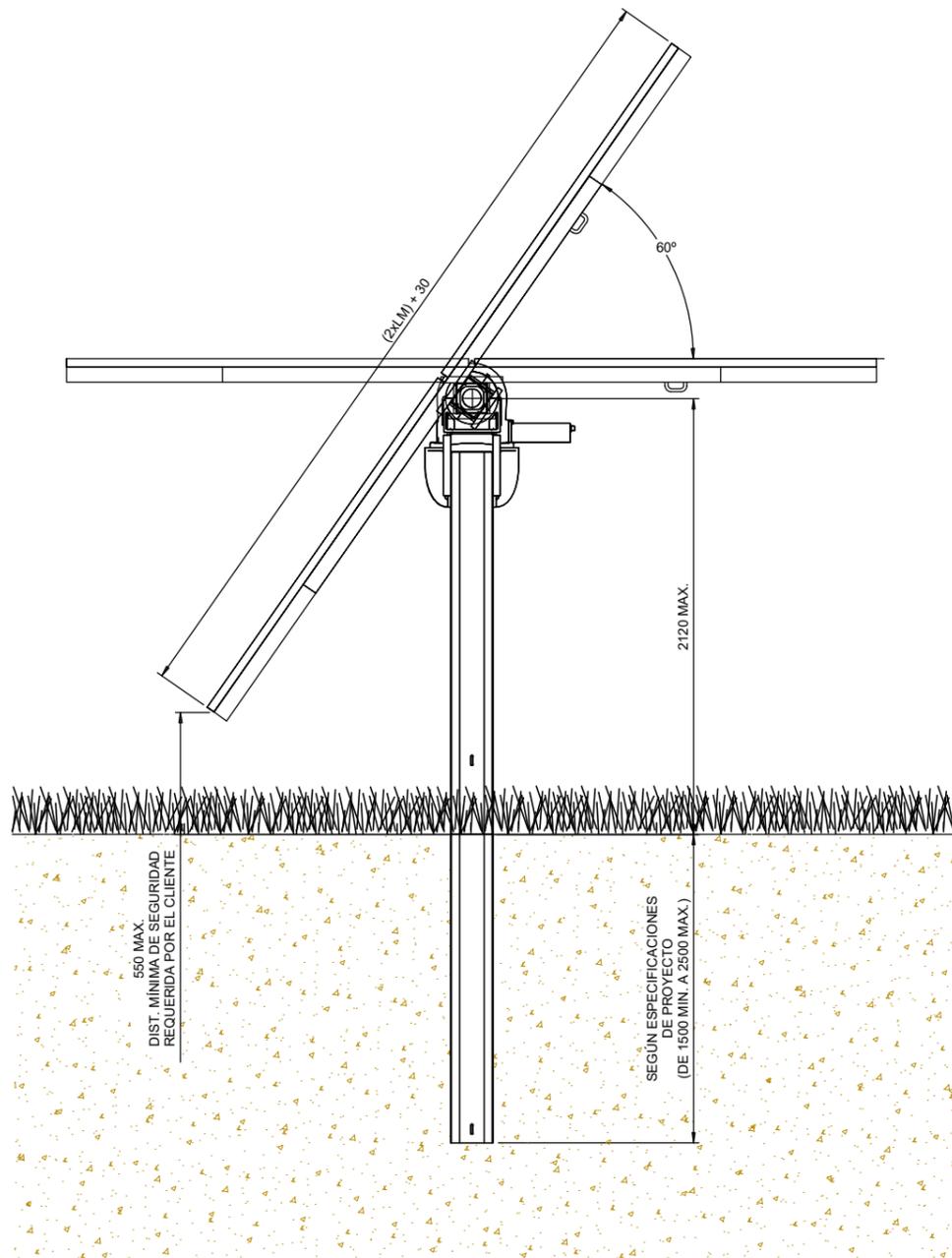


MONTAJE DEL INVERSOR



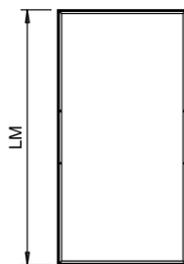
DIMENSIÓN DEL INVERSOR





NOTA: Cotas en mm.

MÓDULO



Tolerancias	
Verticalidad	2°
Torsión	4°
Posición de altura	+/- 30mm.
Posición N-S	+/- 30mm.
Posición E-O	+/- 30mm.

ELEMENTO	SECCIÓN EXPUESTA	MATERIAL	TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN	UDS.
PILAR MOTOR	W8x18	ASTM A992M	INMERSIÓN EN GALVANIZADO	1
PILAR GENERAL	C200x90x40x3.5	Q345B S355JR	INMERSIÓN EN GALVANIZADO	6

